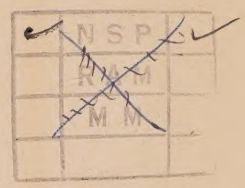
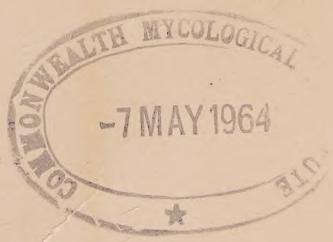
ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

REVUE DE BIOLOGIE

TOME III 1958 N° 1





ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/romanian-journal-of-biology-plant-biology_1958_3_1

ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

REVUE DE BIOLOGIE

TOME III

1958

Nº 1

ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

COMITÉ DE RÉDACTION

N. SĂLĂGEANU, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine — *rédacteur en chef*;
TH. BORDEIANU, GR. ELIESCU, N. TEODOREANU, VASILE RADU, membres correspondants de l'Académie de la République Populaire Roumaine.

REVUE DE BIOLOGIE
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
JOURNAL OF BIOLOGY
ZEITSCHRIFT FÜR BIOLOGIE

Tome III, N° 1 1958

SOMMAIRE
СОДЕРЖАНИЕ
CONTENTS
INHALT

Page

TRAIAN SĂVULESCU und D. BECERESCU, Zytologisch-morphologische Veränderungen der Chlamydosporen des Pilzes *Ustilago nigra* Tapke im Laufe der Keimung und der nachfolgenden Phasen 5

Н. СЭЛЭДЖЯНУ и А. ИОНЕСКУ, О некоторых косвенных методах определения засухоустойчивости растений 13

A. SĂVULESCU, V. BONTEA et I. FOCȘĂNEANU, L'efficacité de certains produits organiques dans la lutte contre le mildiou de la vigne *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et De Toni et la tavelure du pommier *Endostigme inaequalis* (Cooke) Syd. 35

CONST. C. GEORGESCU und V. TUTUNARU, Beiträge zur Kenntnis der Mikromycetenflora auf Nadelhölzern in der RVR 41

ION T. TARNAVSCHI und DIDONA RĂDULESCU, Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung und Morphologie der Spaltöffnungen einiger fleischfressenden Pflanzen 67

Т. БОРДЕЙЯНУ, И. ТИКАН, Е. БУМБАК и И. ИВАН, Влияние удобрений и орошения на рост и урожайность сортов яблони Пэтул, Джонатан и Онтарио 87

GHE RASIM CONSTANTINESCU et ELENA NEGREANU, Apparition de caractères nouveaux chez la vigne dus à l'influence du mentor porte-greffe 103

А. ПРЯДЧЕНКУ, И. ТАРНАВСКИ, А. МЕЛАКРИНОС, Д. МЕЛБЕР и Е. БОЛДЯ, Новые формы растений, полученные путем отдаленного скрещивания колосовых 111

E. DOBREANU et C. MANOLACHE, Contribution à la connaissance des Psyllides de la République Populaire Roumaine (*Psyllodes-Aphalarinae*) 123

N. TEODOREANU, G. NICHITA, I. POPESCU, G. BURLACU and N. ANDREI, Investigations on raising the vitality of grey lambs. Comparative study made upon the intensity of respiratory exchanges and upon the value of energetic metabolism, for grey lambs (Note VI) 145

N. TEODOREANU, V. DERLOGEA and S. DUICĂ, Researches on the wool and histological structure of the skin of back-cross sheep derived from tzigaia and tzurcana 155

RÉDACTION: BUCAREST, 125, CALEA VICTORIEI

ZYTOLOGISCH-MORPHOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN DER CHLAMYDOSPOREN DES PILZES *USTILAGO NIGRA* TAPKE IM LAUFE DER KEIMUNG UND DER NACHFOLGENDEN PHASEN

VON

TRAIAN SĂVULESCU

MITGLIED DER AKADEMIE DER RUMÄNISCHEN VOLKSREPUBLIK

und D. BECERESCU

Die Kenntnis der Biologie der *Ustilaginales* — der Schmarotzerpilze die an verschiedenen Pflanzen den Flug- und Steinbrand hervorrufen — bildete, und bildet noch heute, den Gegenstand zahlreicher Untersuchungen. Im Rahmen dieser Untersuchungen nehmen die Arbeiten über die Morphologie, die Physiologie und die Ontogenie der Befruchtungsorgane eine wichtige Stelle ein.

Gegenwärtig kennt man bei zahlreichen *Ustilago*-Arten sowohl die Morphologie der Chlamydosporen, wie auch die zytologisch-morphologischen Veränderungen, denen diese während der Keimung und der nachfolgenden Phasen unterliegen. Bei einigen, seit verhältnismäßig kurzer Zeit bekannten Arten, sind aber derartige Angaben selten oder fehlen gänzlich. Zu diesen Arten zählt auch der Pilz *Ustilago nigra* Tapke, der bei uns und in verschiedenen anderen Ländern als Erzeuger des schwarzen Gerstenflugbrandes bekannt ist.

Was die Art *U. nigra* Tapke anbetrifft, findet man in der Literatur nur Angaben mit Bezug auf den Keimungstypus der Chlamidosporen, ohne daß andere Aspekte des Keimungsvorganges gezeigt werden. Derartige Angaben sind in den Arbeiten von Tapke [3], Grasso [1], Gutner [2] u.a. zu finden.

Die vorliegende Mitteilung legt die von uns erhaltenen Ergebnisse bezüglich der zytologisch-morphologischen Veränderungen der Chlamydosporen von *Ustilago nigra* Tapke im Verlaufe der Keimung und der nachfolgenden Phasen, bis zur Keimung der Basidiosporen dar.

Zum Studium der Keimung der Chlamydosporen haben wir folgende Nährböden verwendet: Czapek; Dodge; Agar mit Wasser 2%; Riker (Kartoffelextrakt mit Agar und Dextrose 2%); steriles Wasser. Von diesen erwiesen sich Riker und Dodge als die geeignetesten Nährböden für die Keimung der Chlamydosporen.

Die Keimung der Chlamydosporen wurde in Petrischalen von 8—10 cm Durchmesser mit den oben angegebenen Nährböden in der feuchten van Thiegem-Kammer (im hängenden Tropfen) oder direkt am Objektträger in Tröpfchen sterilen Wassers verfolgt. Die Objektträger wurden in Petrischalen von 15—20 cm Durchmesser gelegt, deren Boden zur Aufrechterhaltung einer gewissen Feuchtigkeit mit einer dünnen Wasserschicht bedeckt war. Die Optimaltemperatur für die Keimung betrug 18—20°C.

Die Veränderungen des Zellkernes während der Keimung der Chlamydosporen wurden an demselben Material verfolgt das in den angegebenen Bedingungen zur Keimung gebracht wurde. Die Färbung erfolgte auf Objektträgern. Um das Material an den Objektträger anhaften zu lassen, wurde die Methode der völligen Verdunstung des Fixationsmittels, nach der für die Fixation nötigen Zeitdauer, angewendet.

Zur Fixation wurden verwendet:

1. 2% ige Osmiumsäurelösung mit 1% Chromsäure; Fixationsdauer 1—2 Stunden;
2. Pikroformol Bouin; Fixationsdauer 10—12 Stunden;
3. May-Grünwald-Lösung; Fixationsdauer 3 Minuten;
4. Nawashin-Lösung; Fixationsdauer 10—12 Stunden;

Zur Färbung wurden verwendet:

1. Meyer-Hämalaunsäure; Färbedauer 20—24 Stunden. Waschen mit Wasser, das einen Zusatz von 1% doppelkohlensaurem Natron enthält.
2. Heydenheim-Eisen-Hämatoxylin; Beizung 24 Stunden in 3% igem Eisenalaun, Waschen mit destilliertem Wasser, dann Färbung 20—24 Stunden mit Hämatoxylinlösung. Darauf Waschen mit reichlichdestilliertem Wasser und Entfärbung mit 2%iger Eisenalaunlösung, 1—3 Minuten lang.
3. Verdünnte Giemsa-Lösung, Färbedauer 30 Minuten. Gründliches Waschen mit Leitungswasser.

Die besten und exaktesten Präparate wurden durch Fixation mit Pikroformol Bouin und Färbung mit Hämatoxylin erzielt. Bei Anwendung dieser Färbemethode konnte nicht nur das Vorhandensein der Zellkerne, sondern auch einige Teilungsphasen sehr gut beobachtet werden.

Die Keimung der ersten Chlamydosporen wurde 8 Stunden nach der Aussaat festgestellt. Im allgemeinen wird nach 48 Stunden der höchste Prozentsatz gekeimter Chlamydosporen — 60—90% — erreicht. Nach der angegebenen Zeitspanne platzt die Exospore der Chlamydosporen und es bildet sich ein Keimschlauch, die Epibasidie. Wir haben die Wachstumsdauer der Epibasidien bei Chlamydosporen verfolgt, bei denen die Keimung nach 10 Stunden eintritt (der häufigste Fall) und festgestellt, daß 1 1/2 Stunden nach der Keimung der Keimschlauch eine mittlere Länge von

8 μ aufwies. Das Längenwachstum der Epibasidien ging dann derart vonstatten, daß sie nach weiteren 7 Stunden eine Länge von ungefähr 18 μ erreichten; im Durchschnitt weisen die Epibasidien ein Wachstum von 2—3 μ pro Stunde auf. Die größte Länge welche die Epibasidien der Chlamydosporen von *U. nigra* erreichen können, beträgt 30 μ. Die mittleren Abmessungen der Epibasidien sind: Länge 18—24 μ, Breite 3—5 μ.

Das Wachstum in die Länge und im Durchmesser der Epibasidien von *U. nigra*, so wie von anderen *Ustilago*-Arten, hängt hauptsächlich vom Feuchtigkeitsgrad des Nährbodens ab. Bei trockenem Nährboden bleiben die Keimschläuche kurz und verdickt; wenn sich hingegen an der Oberfläche des Nährbodens eine dünne Wasserhaut befindet, wachsen sie stark in die Länge.

Anfangs ist die Epibasidie ganz mit Protoplasma gefüllt die nicht durch Querwände geteilt ist; erst nachdem sie etwa die Hälfte ihrer Maximallänge erreicht hat, beginnt die Querwändebildung, durch die sie in Zellen geteilt wird. Was die Querwändebildung betrifft, ist das Verhalten von *U. nigra* identisch mit dem von *U. scabiosae* (Sow.) Winter. Bei letzterer *Ustilago*-Art kammert sich die Epibasidie durch aufeinanderfolgende Bildung von 3 Querwänden in 4 Zellen; nur in seltenen Fällen ist die Epibasidie dreizellig.

Bei *U. nigra* treten bezüglich der Entstehung der Querwände und Kammerung des Inneren der Epibasidie ebenfalls zwei Fälle auf, und zwar:

1. Der häufigste Fall, daß durch aufeinanderfolgende Bildung von 2 Querwänden die Epibasidie in 3 Zellen gekammert wird (Tafel I, *B—G*);

2. Der weniger häufige Fall, daß die Epibasidie ein stärkeres Längenwachstum aufweist und durch konsekutive Bildung von 3 Septen in 4 Zellen gekammert wird (Tafel I, *c—g*).

Aus oben gesagtem scheint hervorzugehen, daß die Art *U. nigra* — im Gegensatz zu *U. scabiosae* — häufiger dreizellige als vierzellige Epibasidien bildet. Tatsächlich werden aber sowohl in dem einen wie in dem anderen Falle vierzellige Epibasidien gebildet. Der Umstand daß bei der Mehrzahl der gekeimten Chlamydosporen eine dreizellige Epibasidie beobachtet wird, erklärt sich durch das Vorhandensein der vierten Epibasidienzelle im Inneren der Chlamydospore. Diese Behauptung stützt sich auch auf die Tatsache, daß im Falle des Loslösens der scheinbar dreizelligen Epibasidie, deren vierte, im Inneren der Chlamydospore verbliebene Zelle, ebenso wie jede andere Epibasidienzelle, Basidiosporen ausbildet (Tafel I, *l*).

Sehr oft wurde bei *U. nigra* festgestellt, daß sich die Epibasidie gänzlich von der Chlamydospore loslöst und frei wird, im Gegensatz zu *U. scabiosae*, bei welcher die Epibasidie ständig in Verbindung mit der Chlamydospore bleibt. Nach der Loslösung fährt die Epibasidie fort Basidiosporen zu bilden (Tafel I, *i*). In dieser Beziehung ist das Verhalten von *U. nigra* sehr dem von *U. violacea* (Pers.) Roussel, ähnlich.

Was den Zellkern betrifft, so konnte trotz der sehr undurchsichtigen Chlamydosporenmembrane durch die Hämatoxylinfärbung der in Keimung begriffenen oder schon ausgekeimten Chlamydosporen, die An-

wesenheit eines einzigen Kernes in ihrem Inneren beobachtet werden (Tafel I, *A*, *B*).

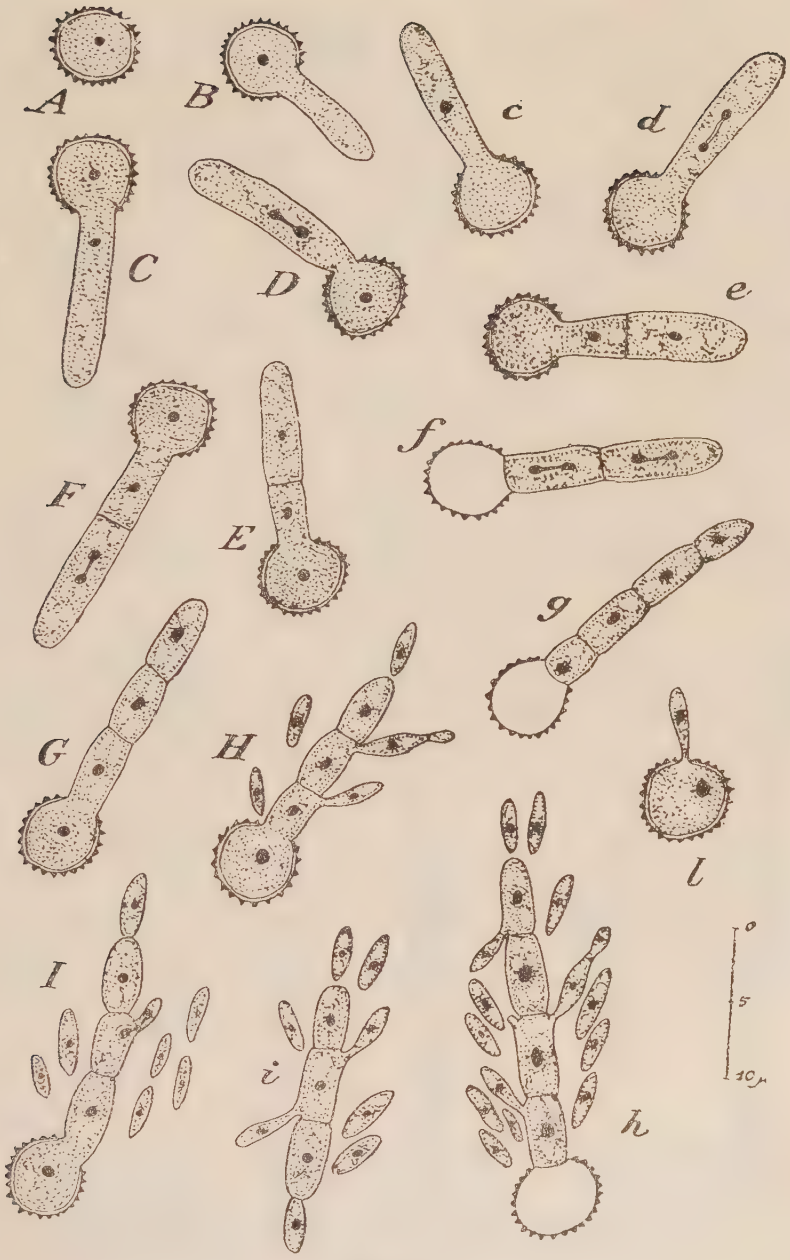
Während des Wachstums der Epibasidie tritt der als Diploid betrachtete Zellkern aus der Chlamydospore in letztere über und noch vor Bildung der ersten Septe setzt die erste Kernteilung ein. Zwischen den beiden entstandenen Kernen bildet sich jetzt eine Querwand; dann teilen sich beide Kerne wiederum und eine neue Querwand teilt diese neuentstandenen Kerne. Auf diese Weise wird die Epibasidie vierzellig, wobei jede Zelle einen einzigen Kern aufweist (Tafel I, *c—g*).

Meistens bleibt aber der Zellkern in der Chlamydospore eingeschlossen, wo er die erste Teilung durchläuft. In diesem Falle wandert der Tochterkern in die Epibasidie und teilt sich dort, worauf eine Querwand die beiden Kerne in zwei Zellen aufteilt. Der Kern der endständigen Zelle teilt sich von neuem, so daß eine scheinbar dreizellige Epibasidie entsteht (Tafel I, *C—G*).

Unsere Untersuchungen im Zusammenhang mit der Zellkernteilung haben es nicht gestattet festzustellen, welche der beiden Teilungen die typische und welche die Reduktionsteilung ist. Diese Feststellung wird indirekt durch den Kopulationstest der aus jeder Zelle der Epibasidie entstandenen Basidiosporen erfolgen.

An der Epibasidie entwickeln sich seitwärts und endständig zahlreiche Basidiosporen. Diese erscheinen zunächst in der Form kleiner, ovaler Körperchen neben den Querwänden, verlängern sich im Wachstum und das der Epibasidie zugewendete Ende verschmälert sich, (Tafel I, *H*, *I*, *h*). Etwa 1/2 Stunde nach Beginn ihrer Entstehung lösen sich die Basidiosporen von der Epibasidie los. Die losgelösten Basidiosporen sind zylindrisch, länglich an den Enden und messen 9—18 μ in der Länge und 3—5 μ in der Breite. Die Basidiosporen wachsen mit der Zeit, so daß in Ausnahmsfällen manche bis 30 μ Länge erreichen können. (Tafel II, *A*). Bei der Kultivierung von isolierten Basidiosporen auf Nährböden, haben wir festgestellt, daß sie reichlich End- oder Seitenknospen bilden. Unter günstigen Umständen verläuft diese Knospung mit großer Geschwindigkeit. Die Knospen wachsen und noch vor ihrer Loslösung und bevor sie die Größe der Basidiosporen erreichen, knospen sie ihrerseits in der Nähe des freistehenden Endes. Die aus der Knospung der Basidiosporen entstandenen Elemente nennt man Blastosporen (Tafel II, *B*).

Was den Zellkern betrifft, so kann man — ähnlich wie bei anderen *Ustilaginales* — bei der Art *U. nigra* feststellen, daß die Zellkerne der Epibasidie eine Teilung durchmachen und nur ein einziger Tochterkern in die Basidiospore übergeht. Es können daher mehrere Generationen von Basidiosporen entstehen, wobei jeder Generation eine Teilung der Zellkerne der Epibasidie vorangeht (Tafel I, *H*, *I*, *h*). Alle Basidio- und Blastosporen haben nur je einen Kern, von kugeliger oder fast kugeliger Form, mit einem Durchmesser zwischen 1—3 μ, der nach Hämatoxylinfärbung dunkel blau-violett gefärbt ist. Während des Wachstums und der Knospung der Basidio- und Blastosporen teilen sich die Kerne wiederholt, so daß in jede neugebildete Basidio- oder Blastospore ein einziger Zellkern



Tafel I

A — ungekeimte Chlamydosporen; *B* — *G* und *c*—*g* — verschiedene Etappen der Epibasidienbildung; *H*—*I* und *h*—*l* — verschiedene Etappen der Basidiosporenbildung.

Tafel II

A – ungekeimte Basidiosporen; *B* – verschiedene Etappen der Blastosporenbildung; *C* – gekeimte Basidiospore; *D* – Kopulierung der Basidio- oder Blastosporen; *E* – Keimung der kopulierten Basidio- oder Blastosporen.

übertritt. In seltenen Fällen wurden auch Basidio- und Blastosporen mit je 2 Kernen beobachtet (Tafel II, *B*).

Nach Einstellen der Knospung, keimen die Basidio- oder Blastosporen, indem sie sehr lange Hyphen bilden in deren Innerem das Plasma wandert und bei denen man das Entstehen von Querwänden dem mit den Basidio- oder Blastosporen verbundenen Ende gegen das freistehende, das Wachstum fortsetzende Ende hin beobachten kann. Im Inneren des Keimschlauches ist nur ein einziger Zellkern festzustellen (Tafel II, *C*). Häufig geschieht es aber, daß zwei Basidio- oder Blastosporen sich durch eine Querverbindung kopulieren, worauf eine von ihnen einen Keimschlauch treibt, der länger und dicker ist als die aus einzelnen Basidio- oder Blastosporen entwickelten (Tafel II, *D*, *E*).

Im Falle der Fusion zweier Basidiosporen kann man den Übertritt des Kernes von einer Zelle in die andere, zugleich mit der Abwanderung des Protoplasmas über die Verbindungsbrücke feststellen. Bei der Keimung der kopulierten Basidio- oder Blastosporen treten deren beide Kerne zusammen mit dem Protoplasma in den Keimschlauch über. Die Größe dieser beiden Zellkerne ist im allgemeinen gleich, manchmal aber, wenn einer von ihnen zur Teilung schreitet, werden sie ungleich. Infolge der Teilung der beiden ursprünglichen Kerne entsteht im Keimschlauch eine wechselnde Anzahl von Zellkernen (Tafel II, *D*, *E*).

Die Verschmelzung der Basidio- oder Blastosporen, sowie die spätere Entwicklung des Keimschlauches und die Erzielung von Chlamydosporen auf künstlichen Nährböden, stellen besonders wichtige Aspekte im Lebenszyklus des Pilzes dar, die eng mit dem bei vielen *Ustilaginales* festgestellten Geschlechtsprozeß verknüpft sind. Untersuchungen über diese Probleme sind im Gange und werden den Gegenstand einer künftigen Mitteilung bilden.

Betrachtet man die erhaltenen Ergebnisse in ihrer Gesamtheit, so kann man als allgemein kennzeichnend den Umstand feststellen, daß bei der Art *U. nigra* sich durch Keimung der Chlamydosporen eine segmentierte Epibasidie bildet. Gestützt auf diese charakteristische Keimungsweise sind wir der Ansicht, daß die Art *Ustilago nigra* Tapke in jene Gruppe von *Ustilago*-Arten eingereiht werden muß, die als Keimungstypus eine basidiosporentragende Epibasidie (Promyzel) aufweist.

LITERATUR

1. Grasso V., *Il rivenimento di una nuova specie di Ustilago dell'orzo in Italia* (*Ustilago nigra Tapke*), Rendiconti dell'Academia Nazionale dei Lincei, 1948, Serie VIII, *4*, *1* S. VIII, V, IV, 1.
2. Guttner L. S., *Ustilaginales UdSSR*, Leningrad, 1941.
3. Tapke V. F., *Occurence, identification and species validity of the barley loose smuts, Ustilago nuda, U. nigra and U. medians*, Phytopathology, 1943, 33, *3*, S. 194—209.

Mitgeteilt den 13.März 1956.

Н. СЭЛЭДЖЯНУ
ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АКАДЕМИИ РНР
и А. ИОНЕСКУ

О НЕКОТОРЫХ КОСВЕННЫХ МЕТОДАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ

Определение засухоустойчивости растений имеет большую важность при исследованиях, касающихся физиологии, генетики и агротехники. Методы определения засухоустойчивости еще недостаточно уточнены, особенно когда идет речь о применении этих методов к различным сортам мезофитных культурных растений. Более точные результаты получаются при непосредственном определении засухоустойчивости, когда культурные растения подвергаются режиму засухи в поле. Помимо непосредственных методов определения был разработан ряд косвенных методов, которые основываются на различных физиологических явлениях, сопровождающих более или менее параллельно воздействие засухи.

В 1954, 1955 и 1956 гг. мы изучали поведение листьев, отделенных от культурных растений, различных сортов. На этих листьях нами исследовалась в лабораторных условиях интенсивность транспирации в течение двух часов после их отделения от растения, а также и влияние более продолжительного увядания на возможность восстановления первоначального состояния листьев.

Ход транспирации отделенных от растения листьев в течение первых часов исследовался методом И. Цетля. Листья собирались в саду Биологического факультета, на опытной станции Моара Домняскэ и в Научно-исследовательском институте пищевой промышленности. Листья выдерживались в лаборатории на редком полотне в горизонтальном положении, верхней стороной наружу, и взвешивались каждые 25 минут в течение 2 часов. Определения производились при дневном рассеянном свете. Использовали листья с законченным ростом, взятые от того же междуузлия. Этим методом были достигнуты следующие результаты:

У листьев портулака огородного (Portulacca oleracea), чумизы, (Setaria viridis) и горца (Polygonum Bladschuanicum) во всех 8 определениях были получены значительные разницы, как это видно из рис. 1. Наиболее медленно потеря влаги происходила у листьев портулака, несколько скорее у листьев чумизы и быстрее всего у листьев горца.

Опыты с листьями различных видов того же семейства злаковых, а именно пшеницы сорта А 15, ячменя сорта 396, овса сорта ИКАР 11 и ржи сорта Петкус, дали менее достоверные результаты. Потеря влаги происходила с неодинаковой быстротой у листьев различных исследованных растений, однако при этом не сохранялось определенной закономерности в различных повторностях опыта (см. рис. 2, 3 и 4). 9 мая и 5 июня 1956 г. наименьшая интенсивность транспирации наблюдалась у листьев овса, а 18 мая — у листьев ячменя.

Таблица 1

Транспирация озимых зерновых по методу Цетля

Растение	9/V 1956	15/V 1956	18/V 1956	24/V 1956	4/VI 1956	5/VI 1956	7/VI 1956	9/VI 1956	Пунктаж
Пшеница А 15	4	4	3	4	3	3	3	4	28
Ячмень 396	2	3	1	1	2	2	2	3	16
Овес ИКАР 11	1	1	4	3	1	1	1	1	13
Рожь Петкус	3	2	2	2	4	4	4	2	23

Таблица 1 содержит данные, касающиеся интенсивности транспирации листьев в течение увядания подопытных растений, в возрастающем порядке для всех 8 серий проведенных опытов. В большинстве случаев наименьшая величина транспирации была установлена для листьев овса, за исключением данных, отмеченных 18 мая и 24 мая 1956 г. У листьев пшеницы сорта А 15 транспирация была относительно интенсивной во всех опытах. В этом отношении листья ячменя и ржи занимают промежуточное положение. По средним величинам, последовательность роста интенсивности транспирации листьев различных сортов представляется в следующем виде: овес ИКАР 11, ячмень 396, рожь Петкус и пшеница А 15. Эта последовательность установлена на основании произвольного пунктажа, проведенного путем суммирования порядка возрастания интенсивности транспирации листьев различных исследованных растений по сериям опытов.

Чтобы определить интенсивность транспирации во время увядания листьев различных сортов того же вида, нами были проведены определения для 6 сортов озимой пшеницы: Ченад 117, А 15, Бэрэган 77, Тыргу Фрумос 16, Одвош 241 и Банкут 1201; для 5 сортов кукурузы: ИКАР 54, Портокалиу Тыргу Фрумос, Ромыческ де Студина, Тимишуриу де Моара Домняскэ и Доброджян и для 5 сортов сахарной свеклы: ЧЛР, МЛР, КВЛ, ПЗХР$_4$ и ВЕРХН.

Как это видно из рис. 5, 6 и 7, а также и из таблицы 2, у отделенных от растений листьев различных сортов пшеницы интенсивность

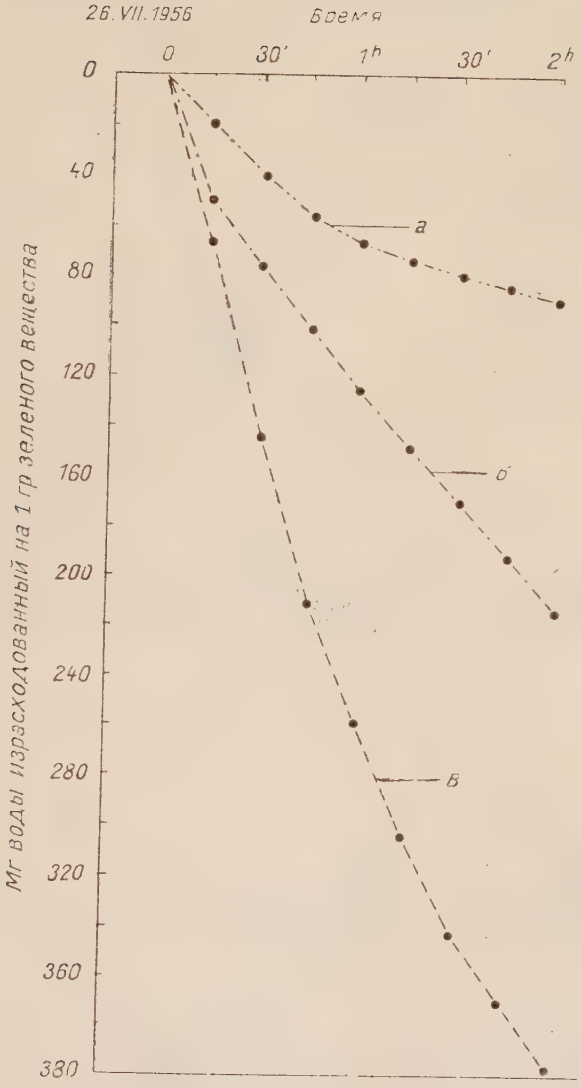


Рис. 1. — Кривая потерь воды в листьях:
а) Портулака огородного ; б) Чумизы ; в) Горца.

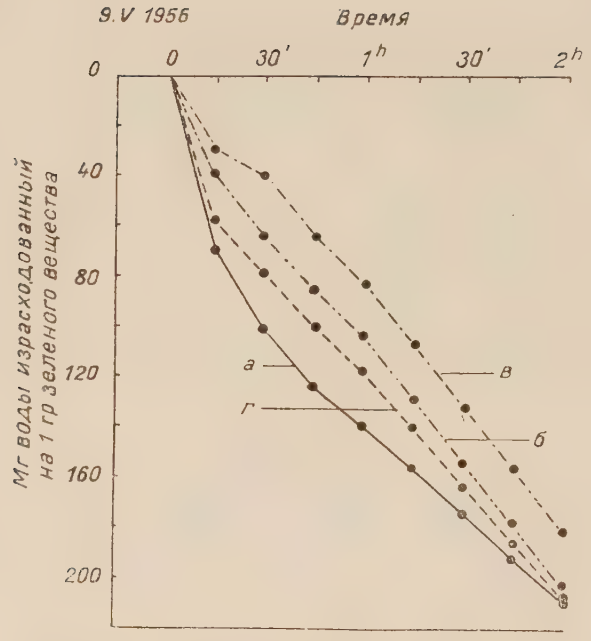


Рис. 2. — Кривая потери воды в листьях:
а) Пшеницы А 15 ; б) Ячменя 396 ; в) Овса ИКАР 11 ; г) Ржи Петкус.

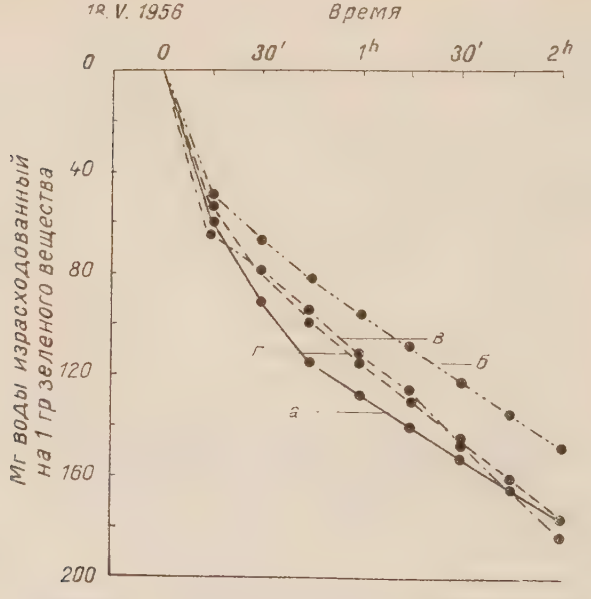


Рис. 3. — Кривая потерь воды в листьях:
а) Пшеницы А 15 ; б) Ячменя 396 ; в) Овса ИКАР 11 ; г) Ржи Петкус.

транспирации происходит различно, однако разницы не постоянны. 14 мая 1956 года наиболее интенсивная транспирация наблюдалась у листьев сорта Банкут (см. рис. 5), а 7 июня 1956 г. — у листьев этого

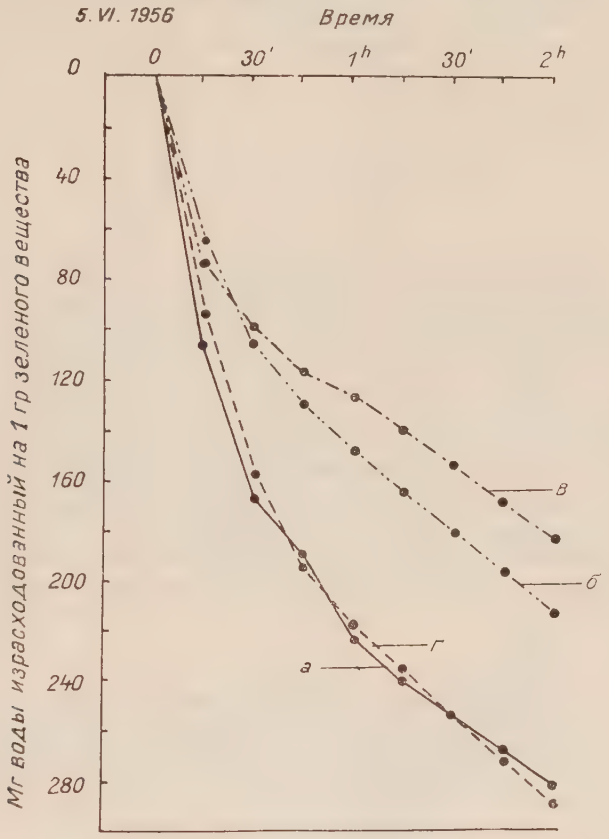


Рис. 4. — Кривая потерь воды в листьях:
а) Пшеницы А 15; б) Ячменя 396; в) Овса ИКАР 11; г) Ржи Петкус.

же сорта была отмечена наименьшая интенсивность транспирации (рис. 7).

Из таблицы 2 следует, что отделенные от растения листья пшеницы сорта Ченад теряли в общем влагу наиболее медленно, за исключением дня 14 мая 1956 г., когда потеря влаги происходила сравнительно быстро. Отделенные от растений листья пшеницы сорта Бэрэган 77 отличались в большинстве случаев самой большой интенсивностью транспирации. Относительно значительная интенсивность транспирации была установлена и для листьев сорта пшеницы Банкут 1201, за исключением дня 7 июня 1956 г., когда транспирация у этого сорта была наименее интенсивной.

Таблица 2

Транспирация озимой пшеницы по методу Цетля

Сорт	4/V 1956	5/V 1956	8/V 1956	14/V 1956	21/V 1956	24/V 1956	4/VI 1956	5/VI 1956	7/VI 1956	9/VI 1956	Пунктаж
Ченад 117	1	1	2	5	1	1	1	1	2	1	16
А 15	3	3	3	4	4	5	5	4	5	5	41
Бэрэган 77	6	5	6	3	6	6	6	6	6	6	56
Тг. Фрумос 16	5	2	4	2	5	4	3	5	3	2	35
Одвош 241	2	4	1	1	2	2	4	2	4	4	26
Банкут 1201	4	6	5	6	3	3	2	3	1	3	36

Для листьев кукурузы, отделенных от растений различных сортов, также были получены мало достоверные результаты. Так, например, в ряде опытов, проведенных 7 августа 1954 г., наименее интенсивная транспирация наблюдалась у листьев сорта Тимпуриу де Моара Домняскэ (рис. 8), в серии же опытов от 20 июля 1955 г. (рис. 10) у листьев этого же сорта транспирация была наиболее интенсивной.

Из таблицы 3 видно, что отделенные от растений листья кукурузы сорта Добруджян имели вообще почти во всех сериях опытов наименее интенсивную транспирацию. В отношении интенсивности транспирации листьев других сортов были получены в среднем сходные величины. Из этих опытов как будто следует, что сорт Добруджян является намного более засухоустойчивым, чем все остальные подопытные сорта.

Таблица 3

Транспирация кукурузы по методу Цетля

Сорт	30/VII 1954	2/VIII 1954	7/VIII 1954	15/VII 1955	18/VII 1955	20/VII 1955	27/VII 1955	4/VIII 1955	4/VIII 1955	Пунктаж
ИКАР 54	5	3	4	3	2	3	5	5	4	34
Порток. де Тг. Фрумос	4	5	3	5	5	2	3	2	2	31
Ромынеск де Студина	2	4	5	1	3	4	2	4	3	28
Тимпуриу де Моара Домняскэ	3	2	1	4	4	5	4	3	5	31
Добруджян	1	1	2	2	1	1	1	1	1	11

Для различных сортов сахарной свеклы также получены недостоверные результаты. Так, например, 12 августа 1954 г. (рис. 11) и 30 августа 1954 г. (рис. 12) у листьев, отделенных от растений сорта КВЛ, транспирация была относительно слабой, тогда как 12 августа 1955 г. (рис. 13) у листьев этого сорта наблюдалась наиболее интенсивная транспирация. Точно так же и листья растений сорта $ПЗХР_4$ 30 августа 1954 г. показали наиболее интенсивную транспирацию, а 12 августа 1955 г. — наименьшую. В среднем, у различных сортов сахар-

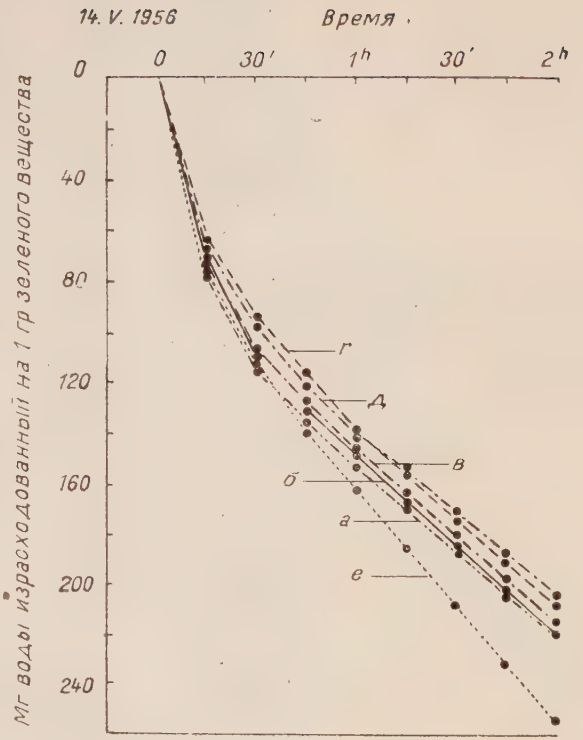


Рис. 5. — Кривая потерь воды в листьях сортов пшеницы:

а) Ченад 117 ; б) А 15 ; в) Бэрэган 77 ; г) Тыргу Фрумос 16; д) Одвош 241 ; е) Банкут 1201.

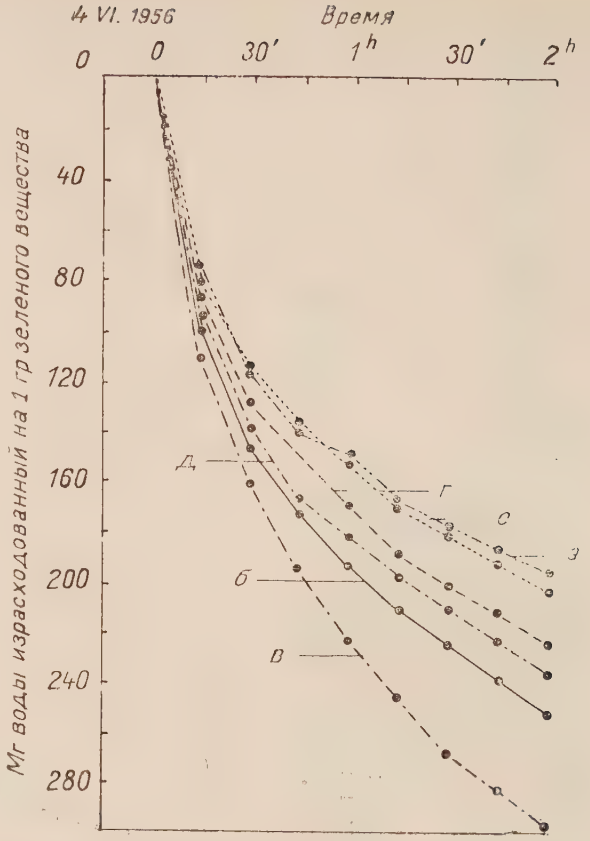


Рис. 6. — Кривая потерь воды в листьях сортов пшеницы:

а) Ченад 117 ; б) А 15 ; в) Бэрэган 77 ; г) Тыргу Фрумос 16; д) Одвош 241 ; е) Банкут 1201.

ной свеклы, интенсивность транспирации отделенных от растений листьев отличается относительно мало.

Из описанных опытов следует, что при применении метода Цетля получаются достоверные разницы в ходе интенсивности транспирации отделенных от растений листьев только в том случае, когда эти растения значительно отличаются друг от друга, как например портулак огородный, чумиза и горец, которые принадлежат различным родам, семействам и экологическим типам.

У различных родов, принадлежащих к тому же семейству зла-

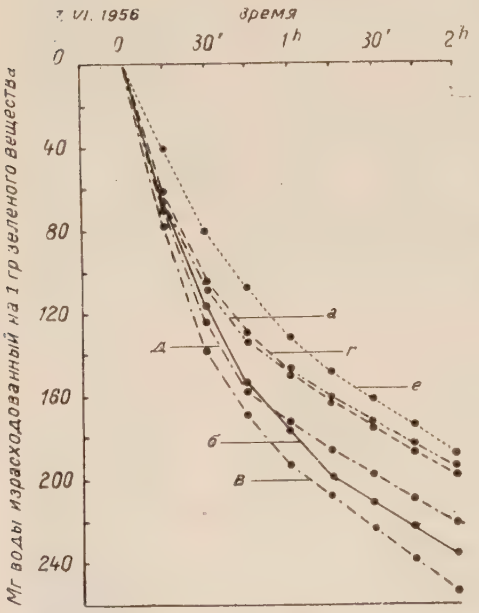


Рис. 7. — Кривая потерь воды в листьях сортов пшеницы:

а) Ченад 117; б) А 15; в) Бэрэган 77; г) Тыргу Фрумос 16; д) Одвош 241; е) Банкут 1201.

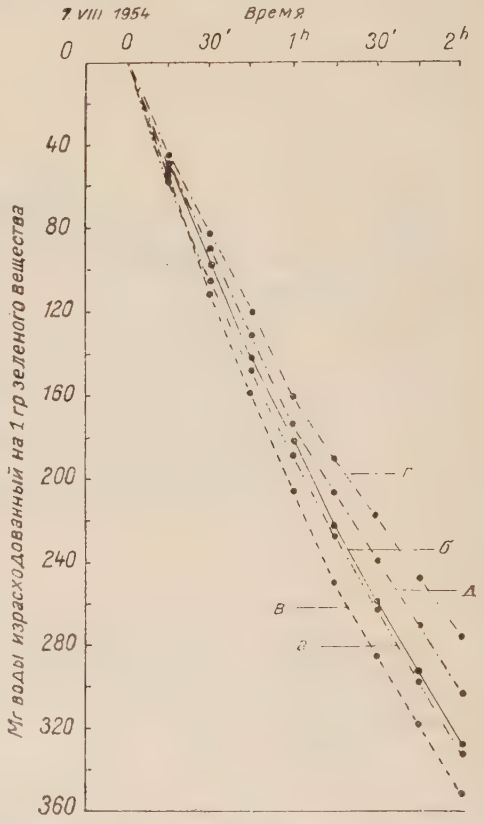


Рис. 8. — Кривая потерь воды в листьях сортов кукурузы:

а) ИКАР 54; б) Портокалиу де Тыргу Фрумос; в) Ромынеск де Студина; г) Тимпуриу де Моара Домняскэ; д) Доброджян.

ковых, когда мы имеем дело с растениями того же экологического типа, получаются также некоторые различия, которые, однако, не носят достоверного характера и не сохраняются при проведении различных серий опытов.

Что касается интенсивности транспирации отделенных от растений листьев, принадлежащих различным сортам того же вида, мы получили постоянные разницы только для кукурузы сорта Доброджян, которая отличалась значительно меньшей интенсивностью тран-

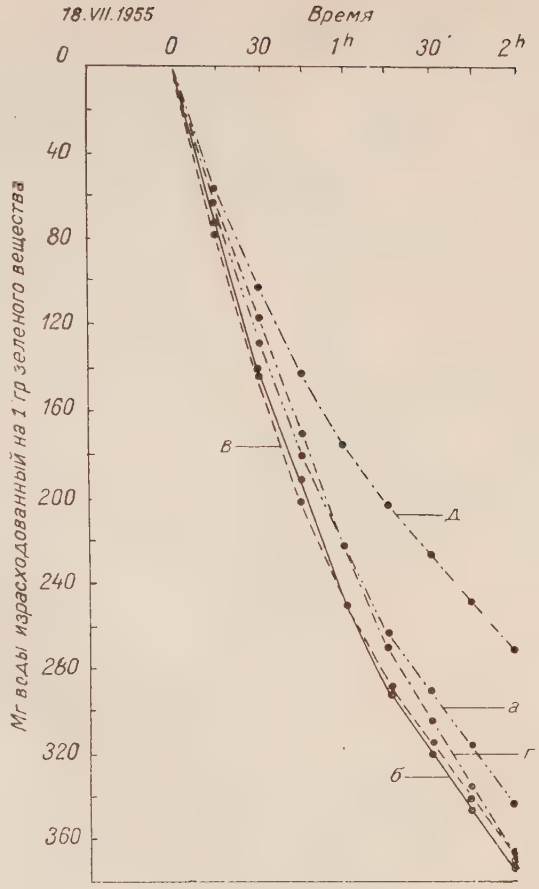


Рис. 9. — Кривая потерь воды в листьях сортов кукурузы:

а) ИКАР 54; б) Портокалиу де Тыргу Фрумос; в) Ромынеск де Студина; г) Тимпуриу де Моара Домняскэ; д) Доброджян.

Рис. 10. — Кривая потерь воды в листьях сортов кукурузы:

а) ИКАР 54; б) Портокалиу де Тыргу Фрумос; в) Ромынеск де Студина; г) Тимпуриу де Моара Домняскэ; д) Доброджян.

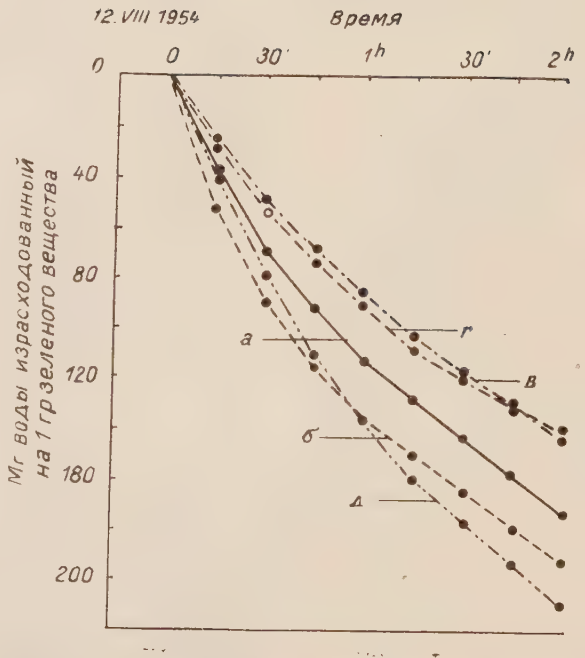


Рис. 11. — Кривая потерь воды в листьях сортов сахарной свеклы:
а) ЧЛР; б) ВЕРХ; в) ПЗХР 4; г) КВЛ; д) МЛР.

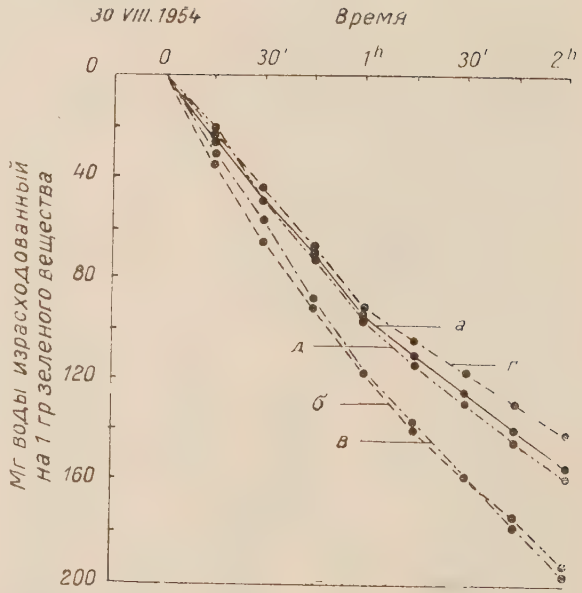


Рис. 12. — Кривая потерь воды в листьях сортов сахарной свеклы:
а) ЧЛР; б) ВЕРХ; в) ПЗХР 4; г) КВЛ; д) МЛР.

спирации, чем все остальные подопытные сорта. Отсюда следует, что при определении по методу Цетля кукуруза сорта Добруджян засухоустойчивее остальных изучавшихся сортов. Для остальных сортов метод Цетля не дает сколько-нибудь значительных разниц.

У листьев, отделенных от растений различных сортов сахарной свеклы, различия относительно невелики и не постоянны (табл. 4).

Отсюда следует, что метод Цетля может дать некоторые указания относительно засухоустойчивости растений, особенно в том слу-

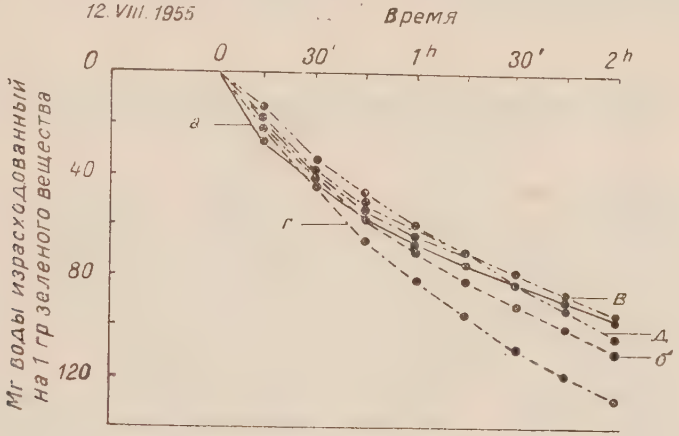


Рис. 13. — Кривая потерь воды в листьях сахарной свеклы:
а) ЧЛР; б) ВЕРХ; в) ПЗХР 4; г) КВЛ; д) МЛР.

чае, когда различия между подопытными растениями довольно значительны.

Ход интенсивности транспирации у отделенных от растений листьев зависит от многих факторов, из которых упомянем: степень раскрытия устьиц, площадь листьев и водоудерживающая способность коллоидов протоплазмы. По мере обезвоживания происходит уменьшение степени раскрытия устьиц и повышение водоудерживающей способности коллоидов протоплазмы; у некоторых же растений, как например у злаковых, происходит также и скручивание листьев. Цетль придерживается того мнения, что потеря в весе отделенных от растений листьев в течение первой фазы опытов объясняется транспирацией растений. Приблизительно через полчаса и до часа, после их отделения, потеря в весе носит линейный характер и может служить признаком водоудерживающей способности коллоидов протоплазмы. Засухоустойчивость растений тесно связана с водоудерживающей способностью коллоидов протоплазмы. Таким образом, потеря в весе у растений может служить, по мнению Цетля, признаком засухоустойчивости этих растений.

В наших опытах, в большинстве случаев, различия в потере веса листьев у различных изучавшихся родов и видов сохранялись неизменен-

ными в течение 2 часов. Фактически здесь мы имеем дело с явлением транспирации листьев, отделенных от растений, которое зависит от многих факторов, а не только от одной водоудерживающей способности коллоидов протоплазмы. Таким образом, метод Цетля сходен с методом Шимпера, недостатки которого были уже выявлены Н. А. Максимовым. Исследуя интенсивность транспирации у различных типов растений, Н. А. Максимов доказал, что не всегда ксерофиты отличаются меньшей интенсивностью транспирации, чем мезофиты. Несмотря на это метод Цетля может дать некоторые указания относительно засухоустойчивости растений.

ОПЫТЫ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СПОСОБНОСТИ ЛИСТЬЕВ ПЕРЕНОСИТЬ ДЕГИДРАТАЦИЮ

Отделенные от растения листья подвергались усиленному увяданию, после чего производился подсчет вновь ставших нормальными листьев при погружении их основания в воду. Для этих опытов листья брались от сортов пшеницы Ченад 117, Одвош 241, Банкут 1201, Одесса 3, Бэрэган 77, А 15, 281 и Тыргу Фрумос 16 из посевов, находящихся в саду Биологического факультета. Опыты проводились со вторым от верхушки листом. Основание листьев погружали в сосуд с водой, во влажной атмосфере, и выдерживали в течение 12 часов с целью добиться насыщения их водой. Затем партии по 20 листьев взвешивались и подвергались увяданию в лаборатории, где с этой целью их расстилали на редком полотне. Через 4—5 часов наблюдалось начало увядания, а к концу опыта, длившегося в течение 10—20 часов, степень увядания листьев становилась уже весьма значительной. Время от времени отбирались партии по 20 листьев, которые взвешивались, а затем переносились во влажную атмосферу, причем основания листьев погружались в сосуд с водой. Спустя 12 часов отмечали число восстановивших тургор листьев, а также и их вес. Отмечался дефицит влаги, возраставший по мере увядания листьев, дефицит влаги в листьях после восстановления их тургора, а также и число таких листьев.

На рис. 14 показан ход опыта, проведенного 11 мая 1956 г., с листьями пшеницы сорта Тыргу Фрумос 16. При понижении содержания влаги до 70% все листья способны восстановить свой тургор. По мере дальнейшего понижения содержания влаги число таких листьев все более уменьшается. (См. график *a*, рис. 14.)

До дефицита влаги в 30%, который наступает через 4 часа после начала опыта, протоплазма клеток листа не особенно страдает, так как при погружении основания таких листьев в воду они вскоре восстанавливают свой первоначальный тургор. При больших дефицитах влаги листья все меньше в состоянии восстанавливать первоначальный тургор при погружении их основания в воду, что видно из графика *c*, рис. 14. Это доказывает, что при значительных дефицитах влаги страдает сама протоплазма, причем, по утверждению Д. А. Сабинина и

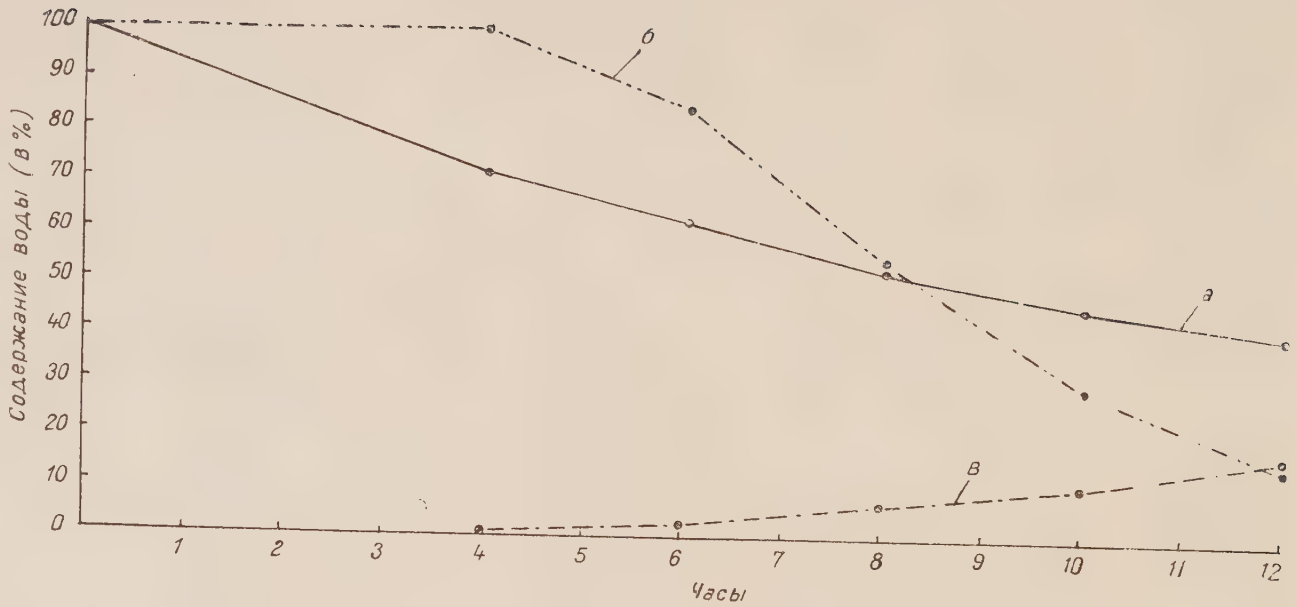


Рис. 14. — Кривая дегидратации листьев пшеницы сорта Тыргу Фрумос 16, 11 мая 1956 г.

а) Количество воды в листьях при нормальном тургоре; б) Процент листьев с восстановленным тургором; в) Дефицит воды в листьях, после восстановления тургора.

О. А. Семихатовой, по-видимому, структура ее подвергается изменениям.

Д. А. Сабинин указывает, что нормальная структура протоплазмы поддерживается лабильными силами, существующими между белковыми молекулами. При более интенсивной дегидратации появляются более устойчивые и сильные связи, благодаря валентности между белковыми молекулами. Появление этих необратимых связей ведет сначала к частичному, а затем к полному разрушению протоплазмы. По мере нарушения структуры протоплазмы, уменьшается и ее водоудерживающая способность.

О. А. Семихатова указывает, что вследствие межмолекулярного дыхания листья овса удерживают воду значительно слабее; по-видимому, и в этом случае межмолекулярное дыхание вызывает частичное разрушение структуры протоплазмы, вследствие чего уменьшается водоудерживающая способность клетки.

Из того же рис. 14 следует, что процент поправившихся листьев и степень восстановления их до состояния первоначального тургора происходит симметрично; это указывает на то, что оба эти явления объясняются той же причиной — вероятным нарушением структуры протоплазмы.

Для обоих явлений почти во всех опытах отмечается такой же симметричный характер их течения. В поведении листьев различных изучавшихся сортов озимой пшеницы удалось установить различие как в отношении скорости потери влаги, так и в отношении процента поправившихся после увядания листьев. Так, например, в течение обоих лет опытов было установлено, что при дефиците 50% влаги восстановление тургора листьев всех сортов озимой пшеницы в опытах, которые проводили в июне месяце, когда растение приближалось к фазе полной зрелости, происходит слабо. В опытах, проводившихся в мае, когда листья находились в лучших физиологических условиях, процент восстановивших тургор листьев был бо́льшим у всех подопытных сортов. Различия между сортами не сохраняются во всех сериях опытов. Так, например, у сорта Одвош 241 в опытах, проведенных 21 мая 1956 г., процент восстановивших тургор листьев был таким же, как и у сортов Бэрэган 77 и Ченад 117. В остальных опытах листья сорта Одвош поправлялись хуже после увядания. Листья сорта Бэрэган, которые после увядания восстанавливали тургор, в общем, относительно хорошо, в ряде опытов, проведенных 24 мая 1955 г., дали наименьший процент поправки. Сорт Банкут, листья которого после увядания восстанавливают тургор вообще слабо, в опытах 18 мая 1956 г. дали наивысший процент поправившихся листьев. Средняя результатов (таблица 5) показывает, что устойчивость к дегидратации листьев различных сортов пшеницы убывает в следующем порядке: Одесса 3, Тыргу Фрумос 16, 281, А 15, Бэрэган 77, Ченад 117, Одвош 241 и Банкут 1201.

Как это следует из рис. 15, близкие результаты дает и анализ среднего количества восстановивших тургор листьев при различной степени дегидратации. Из этого рисунка видно, что листья относительно хорошо поправляются вплоть до 30% дефицита в содержании

влаги. Более значительные разницы между процентами восстановивших тургор листьев отмечается при более интенсивной дегидратации, а именно: при дефиците между 40—50% в содержании влаги. При дефицитах влаги свыше 60% процент поправившихся листьев относительно невелик, так что и в этом случае оценка поведения листьев различных сортов является затруднительной.

Таблица 4

Транспирация сахарной свеклы по методу Цетля

Сорт	12/VIII 1954	24/VIII 1954	25/VIII 1954	30/VIII 1954	3/VIII 1955	12/VIII 1955	27/VIII 1955	30/VIII 1955	Пунктаж
КЛР	3	3	3	2	4	2	5	4	26
МЛР	5	2	4	3	1	3	3	3	24
КВЛ	1	5	1	1	2	5	4	5	24
ПЗХР 4	2	1	2	5	5	1	1	2	19
ВЕРХ	4	4	5	4	3	4	2	1	27

Из рис. 15 следует, что у листьев различных подопытных сортов пшеницы процент восстановивших тургор листьев разнится в зависимости от степени дегидратации. Так, например, у сорта Ченад 117, при небольших дефицитах влаги в 30—40%, восстанавливает тургор сравнительно небольшой процент листьев, тогда как при более значительных дефицитах воды порядка 55—60% листья этого сорта дают наибольший процент восстановления тургора при погружении их оснований в воду. Подобные же результаты были получены и для сорта А 15, тогда как у сорта Одесса 3 наблюдается обратное явление, т. е. при небольших дефицитах влаги относительный процент восстанавливающих тургор листьев значительно больше, чем при больших дефицитах воды.

Проследив во времени потери веса листьев, нетрудно заметить (рис. 16), что листья различных сортов подопытных растений ведут себя неодинаково. Медленнее всего потеря влаги происходит у листьев сорта Одесса 3, за которым следуют остальные сорта в следующем порядке: Ченад 117, Одвош 241, Банкут 1201, 281, А 15, Бэрэган 77 и Тыргу Фрумос 16. Таким образом, из наших опытов следует, что листья относительно засухоустойчивых сортов, как например А 15 и Бэрэган 77, теряют скорее в весе, чем менее засухоустойчивые сорта, как Банкут 1201 и Одвош 241. Из этих опытов также следует, что интенсивность транспирации не может служить критерием при оценке засухоустойчивости растений, как это было установлено и Н. А. Максимовым для листьев экологически различных типов.

На рис. 17 приведены средние величины дефицита влаги в листьях с восстановленным тургором, которые предварительно подвергались различной степени увядания. По абсциссе показан дефицит влаги, до которого при увядании были доведены отделенные от растения листья, а по ординате—дефицит воды, наблюдавшийся в листьях, после восстановления тургора. Из этого рисунка следует, что у листьев сортов Ченад 117, Одвош 241 и Банкут 1201 с восстановленным тургором

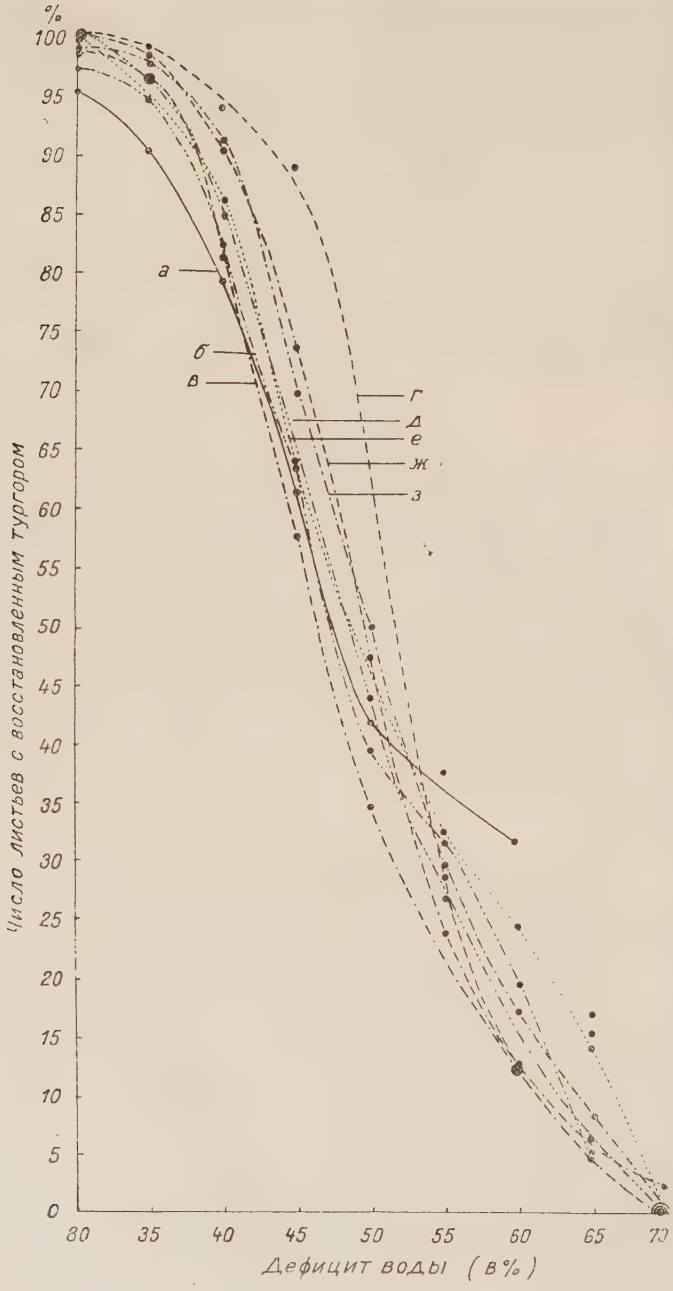


Рис. 15. — Процент листьев с восстановленным тургором в результате различной степени их дегидратации: а) Ченад 117; б) Одрош 241; в) Банкут 1201; г) Одесса 3; д) Бараган 77; е) А 15; ж) 281; з) Тыргу Фрумос 16.

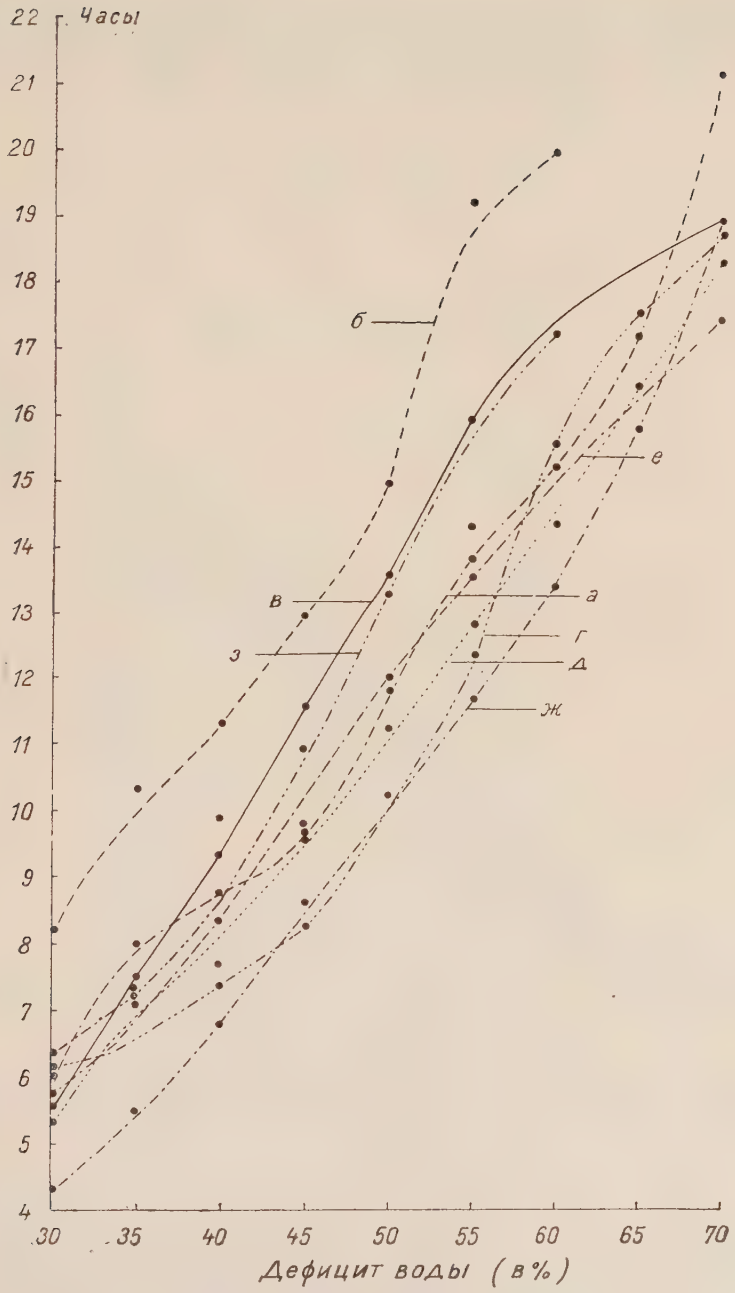


Рис. 16. — Дефициты влаги во времени:
а) 281; б) Одесса 3; в) Ченад 117; г) Бэрэган 77; д) А 15; е) Банкут 1201; ж) Тыргу Фрумос 16; з) Одвош 241.

после увядания наблюдается относительно большой дефицит влаги. У листьев с восстановленным тургором сортов Одесса 3, Тыргу Фрумос 16, А 15 и Бэрэган 77 дефицит влаги, наблюдавшийся после погружения

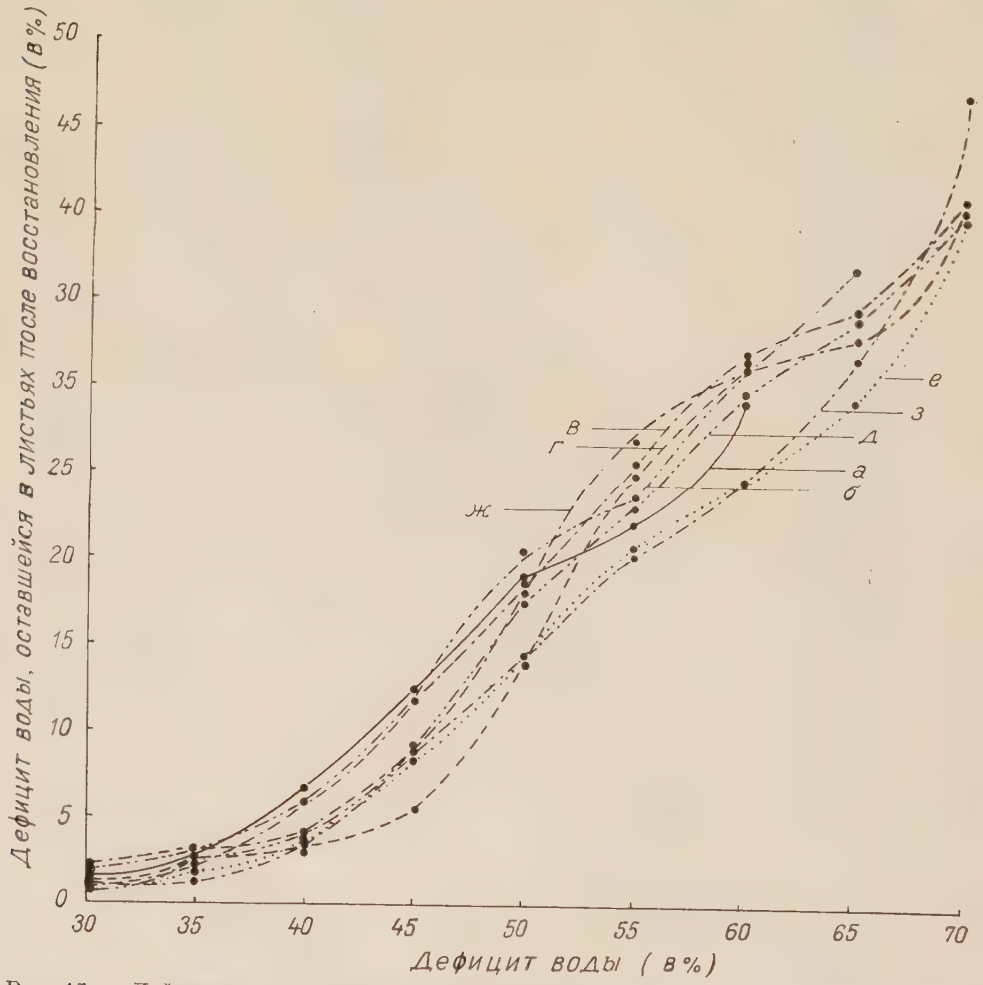


Рис. 17. — Дефицит влаги, оставшийся после погружения привядших листьев в воду; а) Ченад 117 ; б) Одвош 241 ; в) Банкут 1201 ; г) Одесса 3 ; д) Бэрэган 77 ; е) А 15 ; ж) 281 ; з) Тыргу Фрумос 16.

их в воду, после предварительного их увядания, относительно невелик. Эти сорта и являются наиболее засухоустойчивыми.

Вообще, у растений с высоким процентом восстановивших тургор листьев (рис. 15) наблюдается небольшой дефицит влаги, с той разницей, однако, что листья сорта А 15 и Тыргу Фрумос 16 на графике рис. 17 расположены правее.

Таблица 5

Средняя критического дефицита у сортов озимой пшеницы

Деф. воды в %	Ченад 117		Одвош 241		Банкут 1201		Одесса 3		Бэрэган 77		А 15		281		Тг. Фрумос 16	
	Оставш. деф. воды %	% лист. с восст. тургор.	Оставш. деф. воды %	% лист. с восстанов. тургор.	Оставш. деф. воды %	% лист. с восстанов. тургор.	Оставш. деф. воды %	% лист. с восстанов. тургор.	Оставш. деф. воды %	% лист. с восстанов. тургор.	Остав. деф. воды %	% лист. с восстанов. тургор.	Остав. деф. воды %	% лист. с восстанов. тургор.	Остав. деф. воды %	% лист. с восстанов. тургор.
30	1,80	95,20	2,16	97,00	1,20	98,40	1,00	100	0,50	100	1,00	99,75	2,00	100	1,33	98,66
35	2,83	89,83	3,00	94,66	2,28	96,00	2,50	99,00	2,20	96,00	2,14	94,28	3,33	98,00	1,50	97,50
40	6,70	79,10	6,00	82,22	6,12	81,12	3,33	93,66	4,33	84,50	3,71	85,71	4,25	90,25	3,50	90,75
45	12,55	61,33	12,11	63,55	12,00	57,50	5,50	88,50	8,85	65,28	8,50	63,37	9,33	73,66	8,75	69,50
50	19,09	41,63	20,44	39,00	18,77	34,55	14,00	62,50	17,44	43,55	14,66	46,55	18,33	47,00	14,33	49,66
55	22,16	37,50	23,57	31,43	25,87	26,62	25,00	28,33	23,00	27,90	20,89	32,22	27,00	23,75	20,50	29,33
60	29,33	31,66	31,25	19,50	32,28	13,00	31,50	12,50	29,85	15,00	24,80	24,60	31,33	12,66	24,75	17,00
65			37,00	5,00	34,66	15,33			34,25	6,50	29,66	14,33	33,00	17,00	32,00	8,00
70					41,00	2,50			40,66	0	40,00	0,66	41,00	0	47,00	0

Метод восстановления тургора увядших листьев приближается к методу И. И. Туманова, в котором все растение подвергается длительному увяданию, причем после снабжения их водой следят за процессом их восстановления. При проведении опытов с отделенными от растения листьями достигается значительно бóльшая оперативность; метод приближается к методу П. А. Генкеля, который определял устойчивость к дегидратации клеток ткани или органа, подвергавшегося увяданию.

Засухоустойчивость растений зависит не только от того, как листья переносят увядание, но также и от поведения всего растения в условиях засухи. Поведение различных органов растения при увядании заслуживает особого исследования, так как это позволит выяснить ряд вопросов, связанных с засухоустойчивостью растений. Было бы, однако, ошибкой оценивать засухоустойчивость растений исключительно по способности листьев восстанавливать тургор после более или менее продолжительного увядания.

ВЫВОДЫ

Работа содержит некоторые результаты, касающиеся поведения подверженных умеренному обезвоживанию отделенных от растения листьев, принадлежащих различным родам и видам. Метод Цетля дает достоверные результаты лишь в отношении засухоустойчивости растений различных родов и различных экологических типов. Между различными сортами, принадлежащими к тому же роду, разница в засухоустойчивости растений может быть установлена лишь в том случае, когда сорта происходят из местностей с неодинаковыми климатическими условиями.

Восстановление тургора листьев после интенсивного увядания может лишь служить для выяснения некоторых явлений в связи с засухоустойчивостью растений; однако сам по себе этот метод не является достаточно верным критерием. Дефицит влаги, наблюдавшийся в предварительно подвергнутых увяданию листьях, с последующим выдерживанием их основаниями в воде, в общем меньше у более засухоустойчивых сортов, что объясняется меньшим повреждением протоплазмы клеток этих сортов при увядании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генкель П. А., Марголина К. П., *Определение способности растений переносить обезвоживание*, ДАН СССР, 1952, **86**, *4*.
2. Максимов Н. А., *Опыт сравнительного изучения испарения у ксерофитов и мезофитов*, Журн. Русск. бот. об-ва, 1916, **I**.
3. Максимов Н. А., Александров В. Г., *Продуктивности транспирации и засухоустойчивость*, Тр. Тифлисск. бот. сада. 1917, *19*.
4. Сабинин Д. А., *Физиологические основы питания растений*, Изд. Ак. Наук СССР, 1955, 62.

5. Schimper A. F. W., *Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage*, Jena 1928, 3. Aufl., 1935.
6. Семихатова О. А., *О взаимосвязи дыхания и водоудерживающей способности листьев растений*, Бот. Журн., 1950, **35**, *5*, 461.
7. Тумаров И. И., *Завядание и засухоустойчивость*, Тр. по прикл. бот. ген. и сел., 1929, **22**, *1*.
8. Цетль И., *Простой метод определения засухоустойчивости растений*, Чехословацкая Биология, 1953, **2**, *6*.

L'EFFICACITÉ DE CERTAINS PRODUITS ORGANIQUES DANS LA LUTTE CONTRE LE MILDIOU DE LA VIGNE *PLASMOPARA VITICOLA* (BERK. ET CURT.) BERL. ET DE TONI ET LA TAVELURE DU POMMIER *ENDOSTIGME INAEQUALIS* (COOKE) SYD.*

PAR

A. SĂVULESCU

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

V. BONTEA et I. FOCȘĂNEANU

en collaboration avec

A. GALUȘINSCHI, V. ȘUTA, M. GIUREA et L. APĂVĂLOAIE

Dans le but d'économiser le sulfate de cuivre dans le domaine de la protection des plantes, on a expérimenté à l'Institut de Recherches Agronomiques (I.C.A.R.) de Bucarest, à partir de 1940, toute une série de produits, les uns préparés dans le pays et d'autres importés, à base de substances minérales et organiques.

Dans cette communication, nous présentons seulement les résultats obtenus avec des composés organo-mercuriques et avec ceux à base d'acides dithiocarbamiques.

1. Pendant les années 1942-1943, on a effectué à l'I.C.A.R. les premières recherches d'orientation sur l'efficacité du produit étranger « P. F. 89 », contenant 20% diméthyldithiocarbamate de Zn. Quoique pendant ces deux années l'attaque du mildiou ait été peu intense, le produit a été considéré comme efficace, en comparaison avec le témoin non traité, mais ayant une efficacité réduite en comparaison avec la bouillie bordelaise 1%.

---

*) Ont prêté un précieux concours pour les expériences qui ont été effectuées au cours de l'année 1957 : I. Duşchin (Odobeşti), N. Mateescu (Valea Călugărească, de l'Institut de Recherches Horti-Viticoles) et Gh. Iliescu.

Les expériences ont été reprises en 1955 à la station expérimentale de Drăgășani, sur le cépage Riesling italien, mais cette fois avec des produits indigènes préparés par l'Institut de Recherches Chimiques (ICECHIM), comparés aux produits étrangers similaires et à la bouillie bordelaise à différentes concentrations. En examinant le tableau 1 on constate que les pieds de vigne traités avec des produits à base de diméthyldithiocarbamate de Zn ont subi une attaque sur les feuilles, plus intense que celle des souches traitées avec un produit à base d'éthylen-*bis*-dithiocarbamate de Zn. Leurs feuilles sont tombées plus rapidement par suite d'une attaque tardive de mildiou, la durée d'efficacité de la dose employée étant trop courte. Etant donné que la littérature [1], [2], [4], [9], [11] souligne également la supériorité de l'éthylen-*bis*-dithiocarbamate de Zn sur le diméthyldithiocarbamate de Zn, on a procédé en 1956 à l'expérimentation seulement du premier produit.

Les deux produits indigènes (Carbadin *A* et Carbadin *B*) à base d'éthylen-*bis*-dithiocarbamate de Zn, qui ne diffèrent que par le mode de préparation, possèdent une égale efficacité. Il résulte du tableau 1 qu'aux doses de 0,3 et 0,8% ces produits ont une bonne efficacité en comparaison avec la bouillie bordelaise. L'intensité de l'attaque dans toutes les parcelles traitées a été marquée par le signe + . Par contre, la fréquence des organes atteints par le mildiou a été plus grande pour les variantes traitées à la bouillie bordelaise.

Outre une meilleure efficacité en comparaison avec la bouillie bordelaise, les produits à base de l'éthylen-*bis*-dithiocarbamate de Zn ont eu un puissant effet stimulateur. Les pieds traités ont présenté une végétation abondante, d'un vert foncé, et une production plus grande (tableau 1). La qualité du moût obtenu des parcelles traitées à l'éthylen-*bis*-dithiocarbamate de Zn ne différait pas de celle du moût obtenu des parcelles traitées à la bouillie bordelaise. Le processus de fermentation s'est développé normalement et le vin obtenu était de bonne qualité (tableau 1). Le fait de la fermentation normale du moût provenant de raisins traités par le Zineb a été relevé aussi par Barra [1], Roussel [9] et d'autres.

On a constaté, au printemps de l'année 1957, dans les parcelles traitées l'année précédente avec des produits à base d'éthylen-*bis*-dithiocarbamate de Zn, un phénomène inattendu, à savoir, le dessèchement des sarments dans une proportion d'environ 95%. Il ne semble pas que l'on puisse attribuer ce fait à une action toxique ; en effet, dans les parcelles traitées avec ce produit non seulement la végétation n'a pas souffert, mais elle a présenté un bien meilleur développement que toutes les autres variantes. D'ailleurs l'inocuité des ces produits pour les plantes est connue en littérature [7]. Il se pourrait que le dessèchement des sarments soit provoqué par une fructification abondante sous l'influence stimulante du produit. Des expériences spéciales ont été entreprises pour résoudre ce problème.

D'autres chercheurs ont également montré l'efficacité des produits dérivés de l'éthylen-*bis*-dithiocarbamate de Zn. C'est ainsi que Imbert [4] Daudineau et Messiaen, Boubals et Vergnes ([2], cités par Blumer) ont montré que le produit Zineb, à la dose de 0,3%, a la même

efficacité que la bouillie bordelaise 2%. D'après Roussel [9], le même produit à la dose de 0,3—0,5% et d'après Lansac [7] à la dose de 1,2% possède une efficacité supérieure à celle de la bouillie bordelaise.

Les produits à base de l'éthylen-*bis*-dithiocarbamate de Zn sont plus facilement lavés et se décomposent rapidement sous l'action des agents atmosphériques ; en conséquence les plantes ne sont pas proté-

Tableau 3

Efficacité des produits à base de dimethyldithiocarbamate de Zn et des composés organo-mercuriques dans la lutte contre tavelure du pommier (Station d'arboriculture fruitière de Voinești)

No	Variante *)	Teneur en substance active %	Concentration utilisée		Attaque de tavelure							
					1955				1956			
					Feuilles		Fruits		Feuilles		Fruits	
			avant la floraison %	après la floraison %	Fréquence %	Intensité note	Fréquence %	Intensité note	Fréquence %	Intensité note	Fréquence %	Intensité note
1	Diméthyldithiocarbamate de Zn (Fuclasin ultra Schering)	90	0,15	0,10	98	1	93	+	15	+	45	+
2	Diméthyldithiocarbamate de Zn (ICECHIM R.P.R.)	20	0,40	0,30	74	+	24	+	—	—	—	—
3	Diméthyldithiocarbamate de Fe (ICECHIM R.P.R.)	20	0,40	0,30	96	+	—	—	—	—	—	—
4	Chlorure phénylmercurique (Merfazin ICECHIM R.P.R.)	20	0,20	0,10	12	+	2	+	+	+	+	+
5	Acétate phénylmercurique (Verdasan Plant. Prot. Yalding)	4,2	0,20	0,10	57	+	35	+	—	—	—	—
6	Bouillie bordelaise	—	0,75	0,75	6	+	13	+	3	+	12	+
7	Témoin non traité	—	—	—	90	2	100	2	60	2	100	2

*) Les traitements d'hiver ont été faits à l'huile minérale 5%.

gées contre une attaque tardive de mildiou. Pour remédier à cet inconvénient, quelques chercheurs [1], [3], [5], [6], [10] recommandent l'emploi de plus fortes doses, jusqu'à 0,9%, d'autres [2], l'alternance de ces traitements par des pulvérisations à la bouillie bordelaise.

Il résulte des expériences que nous avons faites dans 4 stations expérimentales viticoles en 1957, que les doses augmentées dans les traitements avec des produits à base de l'éthylen-*bis*-dithiocarbamate de Zn n'assurent pas une efficacité de plus longue durée. Pour assurer une bonne protection contre les attaques tardives, il est nécessaire d'ap-

pliquer au moins le dernier traitement à la bouillie bordelaise. On a constaté en effet qu'immédiatement après le dernier traitement, qui chez nous a lieu d'habitude au mois de juillet, l'attaque du mildiou a été faible dans toutes les variantes ; avant la récolte toutefois, l'attaque est restée faible seulement dans les variantes où tous les traitements, ou du moins les derniers, avaient été faits à la bouillie bordelaise (tableau 2).

L'explication de l'action toxique des trois groupes de fongicides qui dérivent de l'acide dithiocarbamique est particulièrement intéressante. Les éthylen-*bis*-dithiocarbamates diffèrent des dithiocarbamates métalliques et des sulfures de thiurame parce qu'ils ne contiennent pas le groupement $(CH_3)_2NCSS$, composé de CSS et diméthylamine qui, d'après Klöpping et van der Kerk [12], aurait une influence sur le système oxydoréducteur cellulaire. Les mêmes auteurs ont montré que la toxicité du nabam est

Tableau 4

Efficacité du produit Merfazin ICECHIM R.P.R. à base de chlorure phénylmercurique dans la lutte contre la tavelure du pommier. Bistrița 1956

Variété	Traitement : au Merfazin à 0,2% avant la floraison et 0,1% après la floraison				à la Bouillie bordelaise				Témoin non traité			
	Attaque sur les :								Attaque sur les :			
	Feuilles		Fruits		Feuilles		Fruits		Feuilles		Fruits	
	Fréquence %	Intensité note	Fréquence %	Intensité note	Fréquence %	Intensité note	Fréquence %	Intensité note	Fréquence %	Intensité note	Fréquence %	Intensité note
Jonathan	+	+	1	+	6	+	2	+	50	+	74	2
Reinette champagne	0	.	2	+	5	+	5	+	63	+	70	+
Reinette Baumann	0		2	+	—	—	—	—	53	+	67	+
Cretesc	0		+	+	—	—	—	—	33	+	49	+
Parmain d'or	0		+	+	—	—	—	—	38	+	21	+

due à la formation d'éthylendiisocyanate. Par contre Ludwig, Thorn et Miller [12] ont découvert que les produits toxiques du nabam formés au contact de l'air sont : le monosulfure d'éthylenthiurame (ETM) et son polymère. Sijpesteijn et van der Kerk [12] ont résolu la contradiction en confirmant la présence du composé ETM qui peut se former à partir du nabam par l'intermédiaire du groupement instable éthylendiisocyanate. Sijpesteijn et McCallan [12] ont constaté que les isocyanates inactivent les systèmes thioliques —SH, de la cellule vivante.

2. Pour combattre la tavelure du pommier on a constaté, à la station expérimentale d'arboriculture fruitière de Voinești, que le produit

Merfazin à base de chlorure phénylmercurique préparé par l'Institut de Recherches Chimiques (ICECHIM) est le plus efficace (tableau 3). Son efficacité est supérieure à celle de la bouillie bordelaise en concentration de 0,75%. Les fruits des arbres pulvérisés avec une solution de ce produit étaient uniformément colorés et de belle couleur, ne présentant aucune subérification. En vertu de ces résultats, nous avons essayé en 1956 le produit Merfazin aussi à la station expérimentale de Bistrița sur différentes variétés de pommier. Le produit Merfazin à base de chlorure phénylmercurique préparé par ICECHIM a donné aussi à l'ocasion de ces expériences de bons résultats dans la lutte contre la tavelure du pommier et peut être considéré supérieur à la bouillie bordelaise (tableau 4). La valeur fongicide exceptionnelle des produits dérivés du chlorure phénylmercurique dans la lutte contre la tavelure du pommier a été relevée également par Marsh [8].

CONCLUSIONS

1. Les produits indigènes (Carbadin *A* et *B*) et étrangers à base de l'éthylen-*bis*-dithiocarbamate de Zn en concentration de 0,3—0,8% sont doués d'une efficacité supérieure à celle de la bouillie bordelaise dans la lutte contre le mildiou de la vigne. Ces produits exercent également une action stimulante sur la vigne. Ils ne protègent pas la vigne des attaques tardives du mildiou survenues après le dernier traitement, étant inférieurs à ce point de vue à la bouillie bordelaise. En exécutant le dernier traitement à la bouillie bordelaise on peut éviter cet inconvénient.

2. Le produit Merfazin à base de chlorure phénylmercurique en concentration de 0,2% fabriqué par l'ICECHIM est très efficace, dans la lutte contre la tavelure du pommier. Il présente sur la bouillie bordelaise l'avantage de ne pas provoquer la subérification des fruits, spécialement dans le cas de la variété Jonathan.

BIBLIOGRAPHIE

1. Barra Istvan, Nyeleges Pal, *Szölöperonoszpora (Plasmopara viticola) elleni védekezési kisérletek*, Szöleszeti Kutató Intézet Évkönyve, 1950, **10**, 103—110.
2. Blumer A., Kundert J., *Die Eignung von Kupfer und organischen Präparaten für die Bekämpfung der Peronospora im Weinbau*, Landwirtschaftliches Jahrb. d. Schweiz, 1954, **68** (neue Folge **3**).
3. Ciccarone A., Emiliani G., Sibilia C., *Terza relatione su prove di lotta antiperonosporice con prodotti organici*, Bolletino della Stazione di Patologia vegetale, 1952, **10**, *3*, 149—154.
4. Imbert L., *Au sujet du Chasselas de Moissac*, Phytoma, 1953, N. S. **52**.
5. Journet P., *Réflexions sur un voyage d'études dans le vignoble de Suisse alémanique*, Phytoma, 1953, **53**, 34—35.
6. Lafon J., Couillaud P., *Essais de fongicides organiques et anorgano-cupriques dans la lutte contre le mildiou de la vigne*, Phytoma, 1954, **61**, 5—10.
7. Lansac P. R., *Cinq ans d'essais de lutte contre la tavelure de pommier en Limousin*, Phytoma, 1954, N. S. **57**, 9—15.

8. MARSH R. W., *New fungicidal sprays for apples*, Rep. Agric. hort. Res. Stat. Bristol, 1948, Rec. in RAM, **31**, 1956.
9. ROUSSEL CH., *Essais de traitements contre le mildiou de la vigne*, Phytoma, 1954, N. S. **54**, 13—14.
10. *** *Résultats des expérimentations effectuées en 1955, par le service de la Protection des végétaux*. Phytoma, 1956, **78**, 24—25.
11. *** *Société de phytiatrie et de phytopharmacie. Séance du 21 Janvier 1953*. Phytoma, 1953, **45**, 24—25.
12. *** *Plant protection conference 1956. Proceedings of the second international conference at Fernhurst research station, England*. Butterworths scientific publications, 1957.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER MIKROMYCETENFLORA AUF NADELHÖLZERN IN DER RVR

VON

CONST. C. GEORGESCU

KORRESPONDIERENDES MITGLIED DER AKADEMIE DER RUMÄNISCHEN VOLKSREPUBLIK

und V. TUTUNARU

In vorliegender Arbeit werden einige neue Arten der Mikromycetenflora auf Nadelhölzern in der RVR besprochen und einige Beiträge zu ihrer Kenntnis gebracht.

Taxus baccata L.

1. *Phoma hysterella* Sacc. (Abb. 1). Pykniden auf beiden Seiten, eingesenkt, einzeln oder gesellig, unregelmäßig oder in kurzen mit den Adern parallelen Reihen, kugelig, schwartz, mit Mündungspapille, verkehrt eiförmig, 160—180 (200) μ Durchmesser. Sporen verkehrt eiförmig bis fast kugelig, an beiden Enden abgerundet oder am kürzeren Ende zugespitzt, mit einem großen oder mehreren kleinen Öltropfen, 10—11 (13) × 5—7 (8) μ. Sporenträger zylindrisch.

Der von uns gefundene Pilz weist gegenüber der Artbeschreibung folgende Eigentümlichkeiten auf: er kommt nur auf der Oberseite der Nadel vor, die Oberhaut platzt durch einen Längsriß (wie bei dem Spezimen von Ellis Wirral, zitiert nach Grove), die Sporen haben sehr verschiedene Formen und sind etwas größer, ihre Membran ist am spitzen Ende etwas verdickt und sie sind oft kurzgestielt, die Sporenträger sind kurz, 2,5—2,6 μ und werden bei der Reife resorbiert. Der Pilz entwickelt sich auf grünen, im vertrocknen begriffenen Nadeln, auf den trockenen Spitzenteilen. Die Blattflecken sind durch einen braunschwarzen Streifen abgegrenzt. Die befallenen Nadeln sind im ganzen Kronenbereich unregelmäßig verteilt; im Laufe des Sommers vertrocknen sie und fallen vorzeitig ab.

Parkanlagen Oraşul Stalin (Stalinstadt), Mai 1956.

2. *Diplodia taxi* (Sow.) De Not. (Abb. 2). Pykniden auf beiden Seiten der Nadeln aber häufiger auf der Unterseite, einzeln oder gruppenweise,

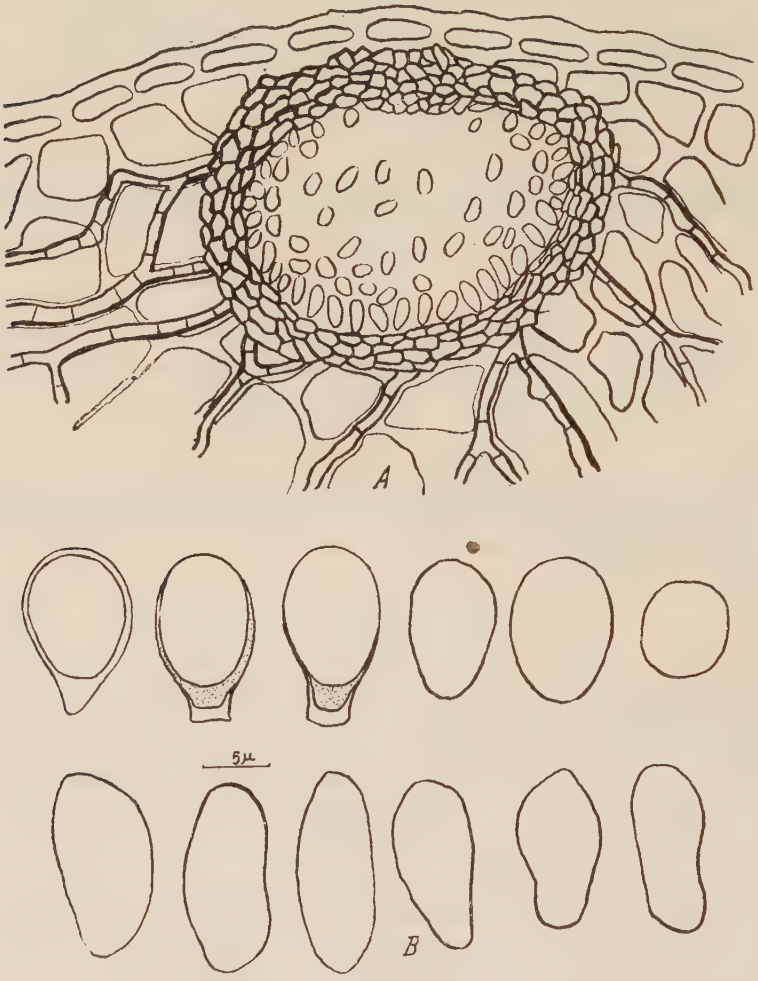


Abb. 1. — *Phoma hysterella* Sacc.
A. — Schnitt durch eine Pyknide. *B.* — Sporen (Original).

kugelig, eingesenkt, die Mündungspapille durchbohrt die aufgetriebene Epidermis.

Lange ellipsoidische Sporen, an beiden Enden abgerundet, bei Reife zweizellig, in der Mitte schwach oder gar nicht eingeschnürt 20—22 × 10 μ,

rauchschwarz, unverzweigte zylindrische Konidienträger, halb so lang wie die Sporen.

In der Entwicklung des Pilzes, wie auch der anderen *Diplodia*-Arten kann man feststellen, daß die Sporen anfänglich hyalin- vom Typus *Macrophoma* — dann braun gefärbt — vom Typus *Sphaeropsis* —

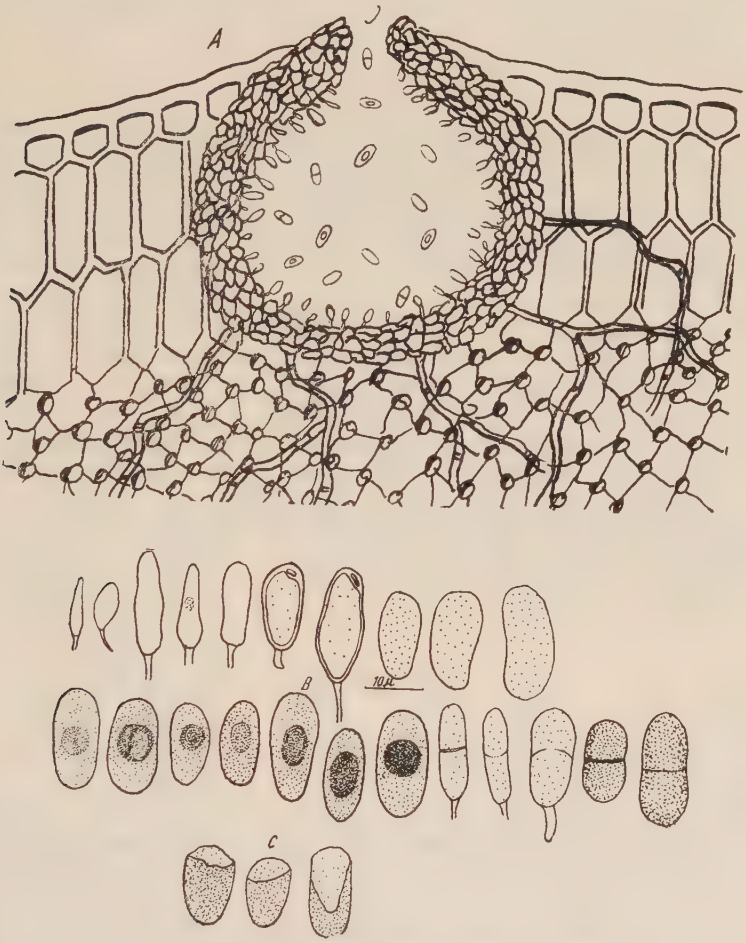


Abb. 2. — *Diplodia taxi* (Sow.) De Not.
A. — Schnitt durch eine Pyknide. *B.* — Sporen. *C.* — Sporen im Querschnitt (Original).

und schließlich vom Typus *Diplodia* sind. Bei unserem Spezimen sind zweizellige Sporen selten.

Wir haben Pykniden auch auf diesjährigen Trieben gefunden.

Auf im Vertrocknen begriffenen Nadeln die erst grau und schließlich rotbraun gefärbt werden.

Spezies aus Mittel- und Westeuropa.

Dendrologischer Park der ICF*) — Forst Tîncăbești (Bezirk Snagov) 17. Dezember 1944.

3. *Glœosporium taxicolum* Allesch. (Abb. 3). Dieser Pilz wurde schon früher in Cluj (Klausenburg) gefunden. Unser Spezimen weist Sporen verschiedener Formen auf. Der Pilz wurde auf Nadeln gefunden, die durch abwechselndes Frost- und Tauwetter im Nachwinter, bei Überschuß von Luftfeuchtigkeit, gelitten hatten.

Parkanlagen Oraşul Stalin, Mai 1956.

4. *Fumago vagans* Pers. Das Myzel entwickelt sich an der Unterseite der Nadeln gegen die Spitze zu, fühlt sich fettig an, besteht aus braunen, kriechendem, spärlich verzweigten Hyphen, oft mit kleinen abgerundeten Zellen, in kurze Artikel zerfallend, oder mit torulaartig angeordneten chlamydosporenartigen Gemen und kleinen in Keimung begriffenen pseudosklerotialen Ausbildungen. Es wurden Spermogonien mit gelblichen, einzelligen, eiförmigen 2 μ großen Spermatien, sowie zylindrische, an der Basis etwas verdickte, an der Spitze zulaufende braunschwarze Keratopyknniden mit braunen, eiförmigen, terminalen oder lateralen Konidien im Inneren der Pyknide oder an ihrem Fuße entstehend, vom Typ *Cladosporium* 1—5 zellig 5—6 × 2—3 μ gefunden.

Lebt als Rußtaupilz und ruft eine schwache Bräunung der Nadeln hervor, die unter gewöhnlichen Umständen lebend bleiben. Bei Dürre vertrocknen die angegriffenen Nadeln und fallen vorzeitig ab.

Spezies mit weitem Verbreitungsgebiet.

Cişmigiu-Bukarest, Dezember 1957.

Parkanlagen Oraşul Stalin, Mai 1956.

Abies alba Mill.

5. *Cenangella piceae* (Pers) Sacc. syn : *Dermatea piceae* (Pers) Rehm. (Abb. 4).

Apothezien einzeln auf der Unterseite der Nadeln, anfangs eingesenkt, kugelig geschlossen, dann hervorbrechend, die Epidermis feinlappig, mit tellerförmiger Öffnung, zerreißend, dann aufsitzend wächsern-lederartig. Fruchtscheibe 0,5—1 (2) mm im Durchmesser, flach, gelb bis schwärzlich-braun, von mehligem Aussehen, im trockenen Zustand mit aufwärtsgebogenem Rand. Schläuche zylindrisch, keulenförmig, am Ende stark aufgetrieben, von 90—110 μ Länge, von 10—15 μ Breite, mit 8, in einer oder zwei Reihen angeordneten Sporen. Askosporen eiförmig bis verkehrt eiförmig, hyalin, zuerst ein- dann zweizellig, mit einem Öltropfen in jeder Zelle, 15—18 × 5—6 μ. Paraphysen fadenförmig, septiert, verzweigt, manche an der Spitze dichotomisch verzweigt und mit einer birnenförmigen Blase abgeschlossen, andere am Ende spitz zulau-

*) Forstliche Versuchsanstalt.

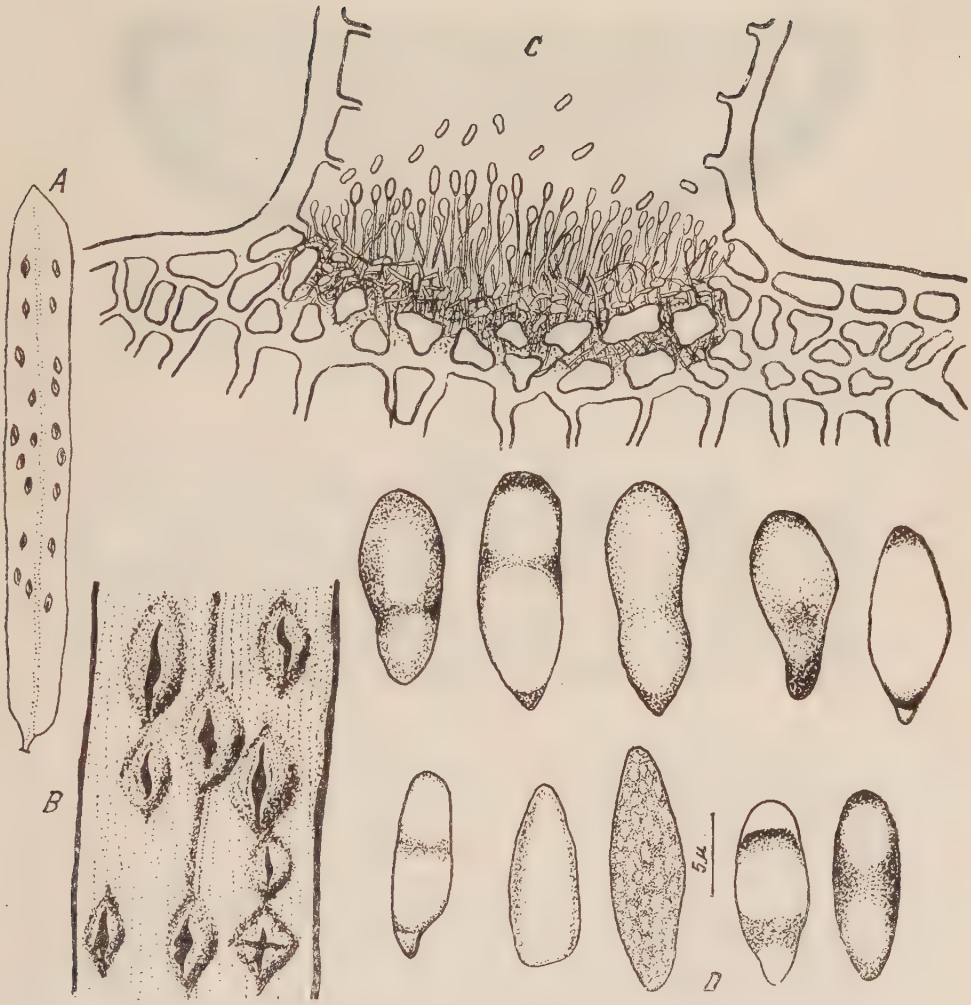


Abb. 3. — *Glœosporium taxicolum* (Allesch).

A. — Acervuli auf den Nadeln; *B.* — *Idem* vergrö ert; Art des Aufrei ens der Epidermis; *C.* — Schnitt durch ein Acervulvum; *D.* — Sporen (Original).

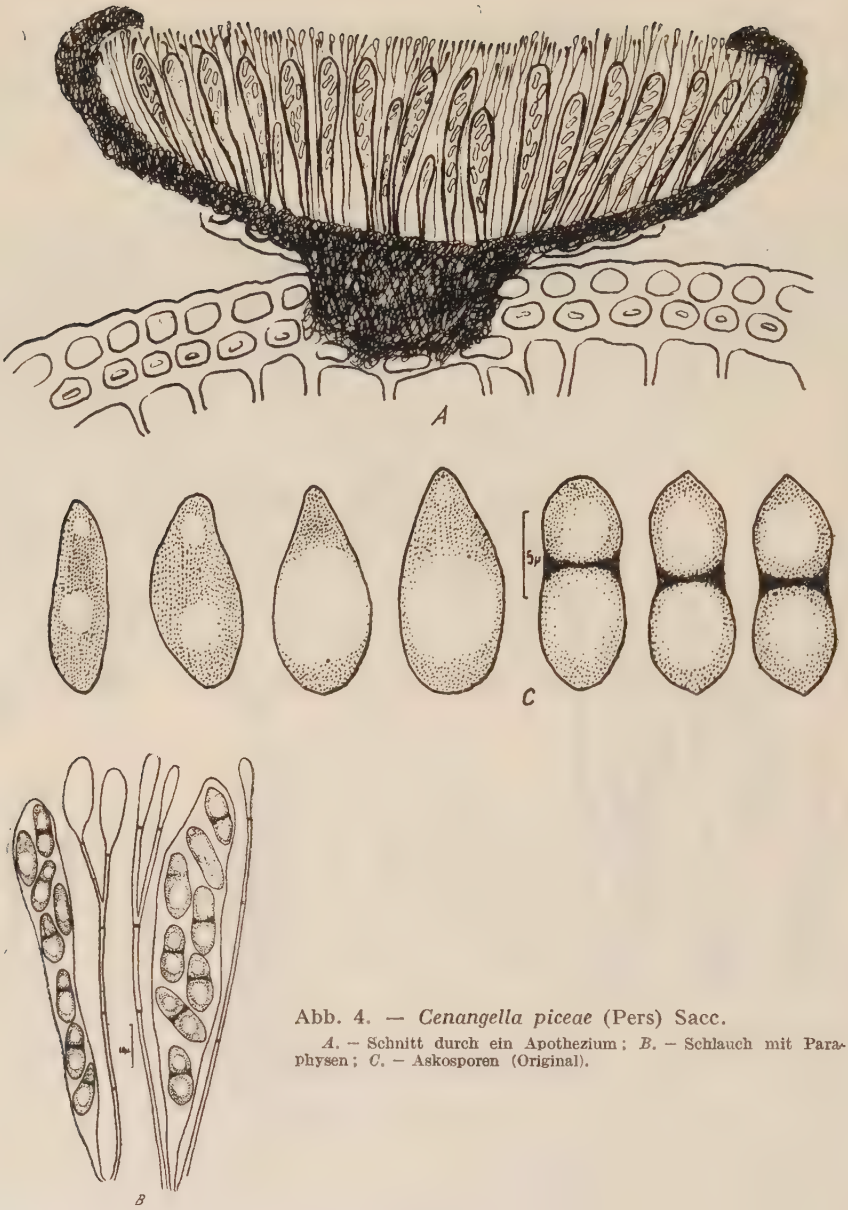


Abb. 4. — *Cenangella piceae* (Pers) Sacc.

A. – Schnitt durch ein Apothezium; *B.* – Schlauch mit Paraphysen; *C.* – Askosporen (Original).

fend; sie bilden ein Epithezium. Unser Spezimen weist ähnliche Sporen auf wie die Gattung *Melaspilea*, da es häufig in der Mitte eingeschnürt ist und etwas kleinere Zellen hat.

Auf Nadeln von vertrockneten Trieben von *Abies alba* Mill. angeführt in den Alpen.

Poiana Stalin (Stalin-Au) am Postăvaru (Schuller) neben Oraşul Stalin. leg. 5.V. 1956.

6. *Hymenoscypha virgultorum* (Vahl.) Phill. var. *fructigenum* (Bull.) Rehm. syn. *Helotium virgultorum* (Vahl.) Rehm. var. *fructigenum* (Bull.) Rehm. syn. *Phialea fructigena* (Bull.) Gill. (Abb. 5).

Apothezien einzeln oder gesellig, anfangs geschlossen, kugelig bei Reife becherförmig hervorbrechend; Scheibe zuerst krug- dann flach oder konvex tellerförmig, mit unregelmäßig aufgebogenem Rand, ockerfarben oder rötlich-gelb, später schwärzlich-braun, 0,5—4 mm Durchmesser. Stiel 0,5—5 mm Länge, 0,2—0,3 (0,5) mm Dicke, gerade oder unregelmäßig gebogen, gelblich-braun bis braun, glatt, in trockenem Zustand runzelig, wächsern. Schläuche zylindrisch-keulenförmig 100—120 (130) μ lang (8) 9—10 μ breit mit 8 Sporen die im hinteren Teil in einer, im vorderen Teil in zwei Reihen angeordnet sind. Askosporen einzellig, hyalin, zylindrisch eiförmig, gerade oder schwach gekrümmt, später oft zweizellig, in der Mitte leicht eingeschnürt, (10) 15—20×3—5μ. Paraphysen fädig, farblos, oben bis zu 3 μ verbreitert.

Der Stiel des Apotheziums entspringt aus einem weißlichen Myzel mit großen vakuolisierten Zellen und großen schleimgefüllten Lakunarräumen.

In Mitteleuropa auf verschiedenen Substraten, bei Nadelhölzern jedoch nur auf Nadeln und Zapfen von *Pinus silvestris* L. Bei uns auch auf Trieben und vertrockneten Nadeln von *Abies alba* gefunden. Die Apothezien haben auf Trieben die größten, auf Nadeln die geringsten Abmessungen im Rahmen der Variation des Umfangs ihrer Größe.

In Mitteleuropa wurde auf trockenen Tannennadeln der *Abies alba* Mill. die Spezies *Helotium lutescens* (Hedw.) Abb. et Schw. gefunden, die von vielen Autoren als zweifelhaft betrachtet wird. Aus der summarischen Beschreibung, die Saccardo gibt, geht hervor, daß diese Art halbkugelige Apothezien hat, die Sporen 12—15×4 μ messen und die Paraphysen fadenförmig sind, während unser Spezimen sich in die obigen Spezies unterbringen läßt, da es tellerförmige Apothezien, ein- und zweizellige, längere Sporen von (10) 15—20×3—5 μ und fadenförmige, am Ende verbreiterte Paraphysen aufweist.

Von der in Finnland auf trockenen Tannennadeln gefundenen Art *Helotium epiphyllum* (Pers.) Rhem. var. *acuum* Karst., unterscheidet sich die unsrige dadurch, daß sie größere Sporen und gestielte Apothezien aufweist.

Auf trockenen Trieben und Nadeln von *Abies alba* Mill. Sinaia Peleş-Tal, 10.VI.1956.

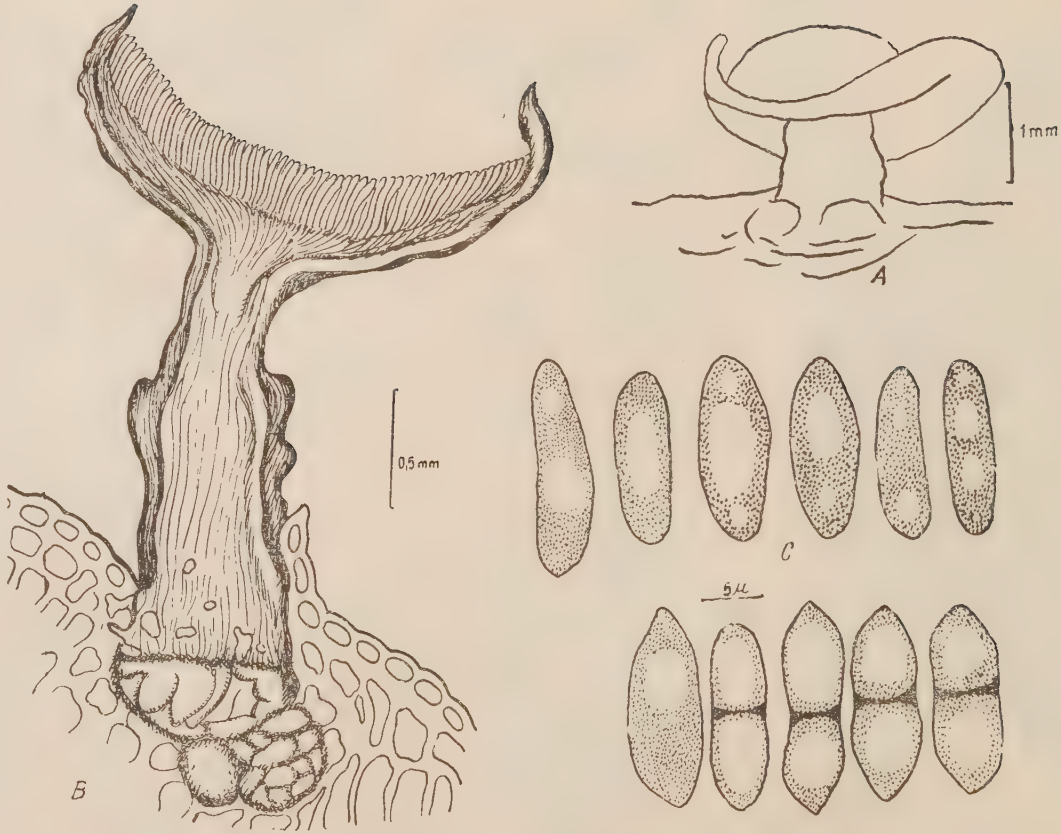


Abb. 5. — *Hymenoscypha virgultorum* (Vahl.) Phill. var. *fructigenum* (Bull.) Rehm.
A — Reifes Apothezium; *B.* — Schnitt durch ein Apothezium; *C.* — Sporen (Original).

Picea excelsa Link

7. *Niesslia exilis* (Alb. et Schw.) Wint. (Abb. 6). Perithezien oberflächlich, einzeln oder in Gruppen, auf braunem hervorbrechendem Stroma, braun- schwärzlich, anfangs kugelig, später im Vorderteil einsinkend bis schlüsselförmig zusammengedrückt, am Ende mit schwarzer Mündung, 130—160 μ Durchmesser, mit steifen, abstehenden, spitzen, braunen, 20—40 μ langen, 5 μ dicken Borsten. Schläuche zylindrisch — spindelförmig, am Ende mit verdickter Membran, mit 8 Sporen in einer oder zwei Reihen (30) 40—50 μ lang, 4—5 μ breit. Askosporen zylindrisch, an beiden Enden allmählich verschmälert, gerade oder schwach gekrümmt, hyalin einzellig, dann zweizellig, oft eine der beiden Zellen etwas größer, (7) 9—10 × 1,5—2 μ.

Unser Spezimen nähert sich der Art *N. pusilla* (Speg. et Roum.) Wint. hat aber etwas größere Sporen, wahrscheinlich sind, wie Winkler (zitiertes Werk) zeigt, beide Arten als eine einzige Art zu betrachten.

Beide Arten werden in Mitteleuropa auf trockenen Kiefernnadeln gefunden. Wir fanden den angeführten Pilz auf grünen Fichtennadeln. Auf diesen sind die Perithezien der ganzen Länge nach unregelmäßig verteilt. Es entstehen kleine unregelmäßig runde oder elliptische schwarze Flecken, die den befallenen Nadeln eine allgemeine schwärzliche Rußtaufärbung geben.

Die infizierten Nadeln vergilben und bleiben an den Zweigen haften.

Befällt Fichtenbestände bis zum Alter von 40—50 Jahren, in engen, sehr schattigen Tälern. Wurde an den Nadeln der Kronenbasis zusammen mit *Lophodermium macrosporum* Rehm. gefunden.

Am Postăvaru neben Stalinstadt, vor allem im Scheia-Tale und rings um Poiana Stalin V—X 1956.

8. *Sclerophoma pityella* (Thüm.) Died. syn. *Phoma pityella* Sacc. Pykniden einzeln oder gesellig bis zusammengewachsen, durch Aufreißen der Epidermis stecknadelkopfartig hervorbrechend, ohne Porus, schwarz, aus einem Stroma entspringend: Sporen ellipsoidal oder eiförmig, mit abgerundeten Enden, oder einem schwach zugespitzten Ende, 4—6 (7) × 1,5—2 μ farblos, aus der Histolyse des parenchymatischen Zentralgewebes entstanden.

In Mitteleuropa auf Zweigen von *Larix europaea* Dc.

Wir fanden den Pilz an der Außenseite der Zapfenschuppen von *Picea excelsa* Link.

Moldoviţa-Tal, Raion Cîmpulung, 29. X. 1938.

9. *Phomopsis occulta* Trav. Pykniden fast kugelig oder gestutzt kegelig, mit stark verbreiteter Basis bis zu 1 mm im Durchmesser herdenweise oder selten vereinzelt, unmittelbar unter der Epidermis oder tief eingesenkt, bei Reife ohne Porus unregelmäßig auf Höhe der Epidermis hervorbrechend, schwärzlich-braune, kohlige Wände.

Sporen länglich-spindelförmig, an beiden Enden zugespitzt, mit zwei Öltropfen 5—6 × 1,5 × 2 μ. Sporenträger oben zugespitzt 6—15 × × 1—3 μ.

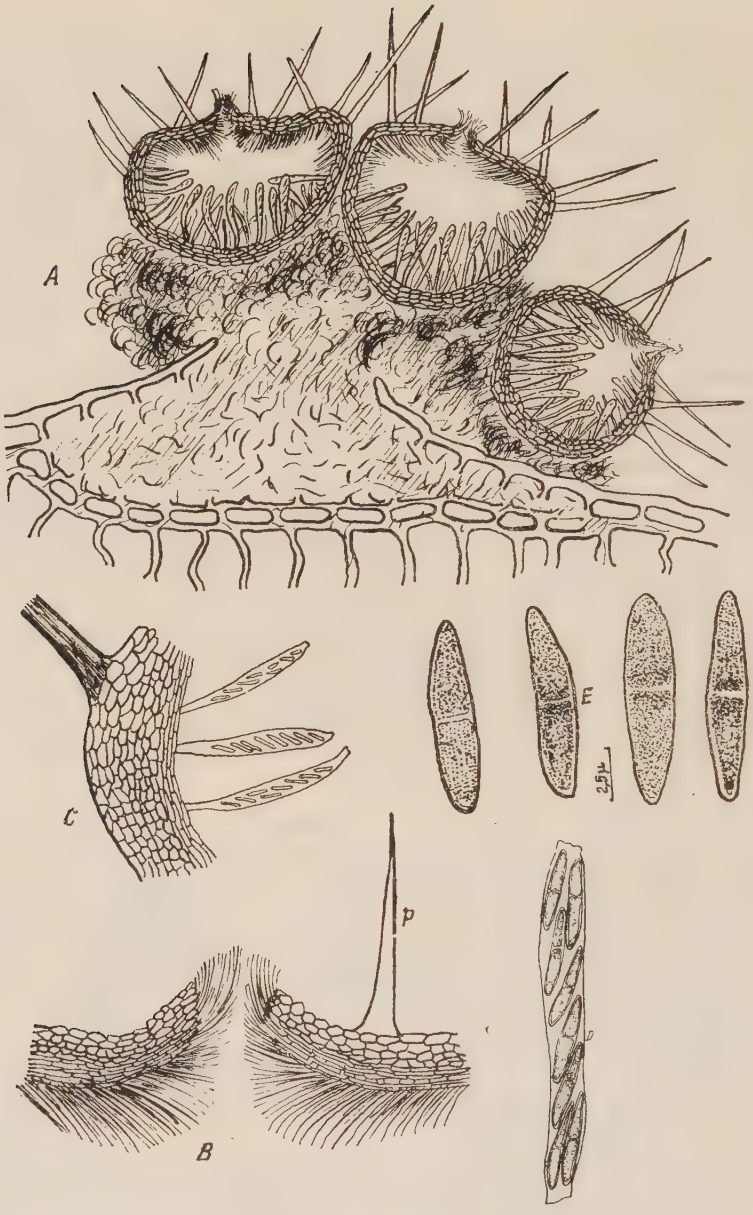


Abb. 6. — *Niesslia exilis* (Alb. et Schw.) Wint.

A. — Schnitt durch ein Stromapolster mit geselligen Perithezien; *B.* — Porus des Peritheziums (*p* — Borsten auf dem Perithezium) *C.* — Teil der Perithezienwand mit Schläuchen; *D.* — Schlauch mit Askosporen; *E.* — Sporen (Original).

Häufig in Mitteleuropa auf Zapfenschuppen, trockenen Blättern und Fichtennadeln.

Gefunden an der Außenseite der Schuppen von Fichtenzapfen, zusammen mit *Sclerophoma pithyella* (Thüm.) Died.

Unser Spezimen nähert sich bezüglich Sporengröße der Art *Phomopsis pithya.* Lind., hat aber größere Sporenträger als diese. Grove (zitiertes Werk) gibt für diese Spezies drei Arten von Sporen an. Unser Spezimen weist nur einen einzigen Sporentypus auf, der etwas kleiner als der Artentypus ist.

Pinus silvestris L.

10. *Phoma erythrella* (Thüm.) (Abb. 7). Pykniden an der Oberseite der Nadeln, herdenweise, oft ineinanderfließend, kugelig bis konisch-halbkugelig, an einem kleinen rotumrandeten Fleck hervorbrechend.

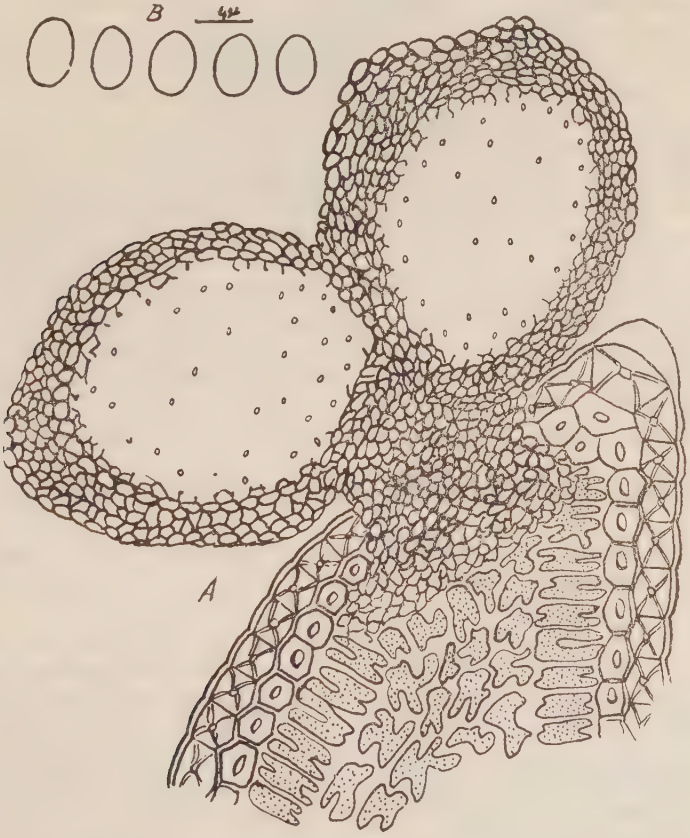


Abb. 7. — *Phoma erythrella* Thümen.
A. — Schnitt durch eine Pyknide; *B.* — Sporen (Original).

Sporen kugelig bis kugelig-ellipsoidal, ohne Öltropfen, einzellig, 4 × 2,5 μ, hellgrau. Kurze, gerade, schließlich sich resorbierende Konidienträger.

In Europa auf trockenen Nadeln von *Pinus austriaca* Hoss.

Von uns in Pflanzungen bei Sinaia auf Nadeln von *Pinus silvestris* L. am 10.VI.1956 gefunden.

11. *Rhizosphaera Kalkhofii* Bubak. Diese Art wurde früher bei uns (Georg zitiertes Werk) auf Fichtennadeln festgestellt. Auch gefunden auf vertrocknenden Kiefernnadeln aus einer Pflanzung von 40—50 Jahren und auf zweijährigen Jungpflanzen.

Poiana Stalin auf dem Postăvaru neben Orașul Stalin leg. Juli 1956, Pflanzenschule des Forstbezirks Brețcu, April 1956.

12. *Sclerotiopsis piceana* (Karst.) Died. (Abb. 8). Pykniden auf beiden Seiten, hervorbrechend, von sklerotienartigem Aussehen, äußerlich braun, bis zu 500 μ im Durchmesser. Wände der reifen Pyknide außen mit einer Schicht runder, dichter, mit einer schwärzlichen Substanz gefüllter Zellen, dann Schichten von ähnlichen, skleroiden, fast farblosen Zellen und im Innern mit Schichten tangential verlängerter, farbloser Zellen, aus denen die Konidienträger entspringen. Sporen hyalin, klein zylindrisch, gerade oder schwach gekrümmt, 2,5—4 (6) × 1—1,5 μ. Konidienträger fadenförmig, gerade oder unregelmäßig gebogen, einfach, sich schließlich resorbierend; zwischen ihnen lange, verzweigte Hyphen.

Auf vertrocknenden Nadeln in einer 60 jährigen Kiefernpflanzung in Șeica Mare (Marktschelken, Raion Mediaș) leg. Mai 1955.

Höhnel (zitiertes Werk) betrachtet diese Art als ein eigentlich überreifes Stadium der Spezies *Cytospora Friessii* Sacc., nachdem sich die Konidienträger gänzlich resorbiert haben, während die Sporen in einer schleimigen Masse eingebettet sind und ihre Entstehungsweise sich nicht mehr erkennen läßt. Wir sind aber der Ansicht, daß der besprochene Pilz sich dadurch vom *Cytospora* unterscheidet, daß er keine Mündung aufweist und die Ejakulation der Sporen nach dem Aufreißen der Peridie erfolgt.

Unser Spezimen hat etwas kleinere Sporen als die typischen.

13. *Ceuthospora Saccardiana* (Roum. et Terry) C. Georg et V. Tut. syn. *Cytospora Saccardiana* Roum. et Terry Rev. myc. (1882) IV. Seite 153; Sacc. Syl. III Seite 270 (Abb. 9).

Stromaten vereinzelt, selten gesellig, in den Nerven parallelen Reihen an der unteren Nadelhälfte, in Form von parallel mit den Blattnerven eingedrückten und in Höhe der Epidermis angeordneten braunschwärzlichen Beuteln; Fruchtscheibe ähnlich der von *Phacidium*, in Form eines geraden oder elliptischen Kiels, flach oder konisch-konvex, braun, mit einem Porus, oder zwei bis drei vereinzelten, nie zusammenfließenden; schwärzlich braun, Pyknide einkammerig mit unvollständigen Septen, oder vielkammerig.

Sporen zylindrisch, an den Enden abgerundet, oder an einem Ende spitzig zulaufend, gerade oder seltener schwach gebogen, (3) 4—4,5 ×

× 1,3—1,5 μ, Konidienträger bei Reife resorbiert und die Sporen werden in eine schleimige Masse eingebettet. Sie ähnelt im Befall von Zweigen der *Dothichiza ferruginosa* Sacc., der das Vertrocknen der Nadeln von der Basis gegen die Spitze zu hervorruft.

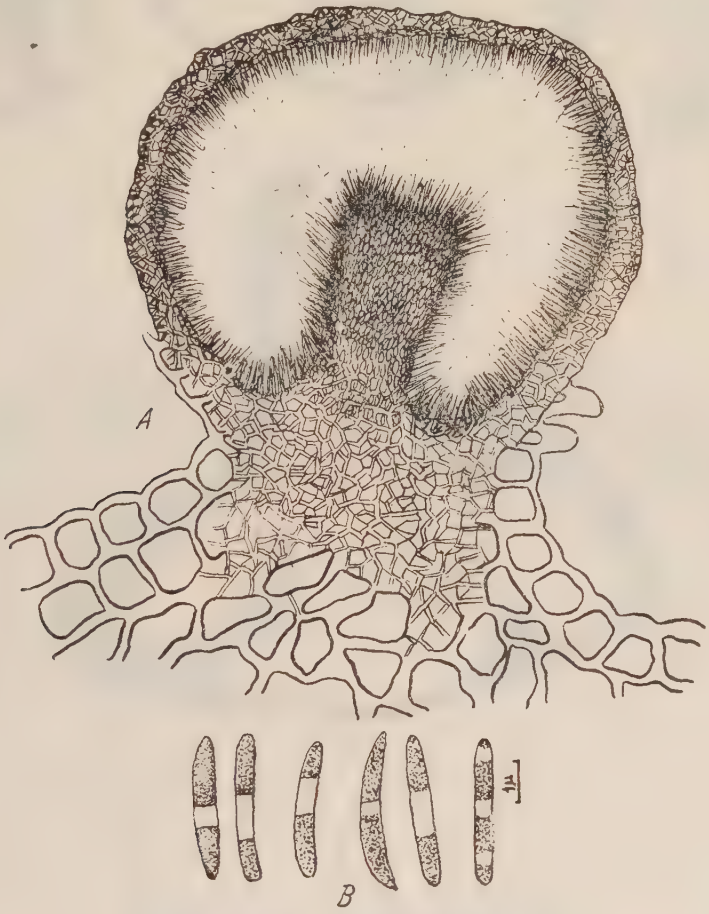


Abb. 8. — *Sclerotiopsis piceana* (Karst) Died.
A, — Schnitt durch eine Pyknide ; *B* . — Sporen (Original).

In dem Maße wie die Nadeln vertrocknen, siedelt sich der besprochene Pilz an ihrer unteren Hälfte an.

Auf entrindetem Holz und der Rinde, in Mitteleuropa festgestellt. Gefunden auf vertrocknenden Kiefernnadeln in einer 60 jährigen Pflanzung in Baru Mare (Bezirk Haţeg) Mai 1955.

Wir betrachten die Art als zur Gattung *Ceuthospora* gehörig, der sie durch die Form der Fruchtscheibe und die zylindrischen Sporen nahe steht.

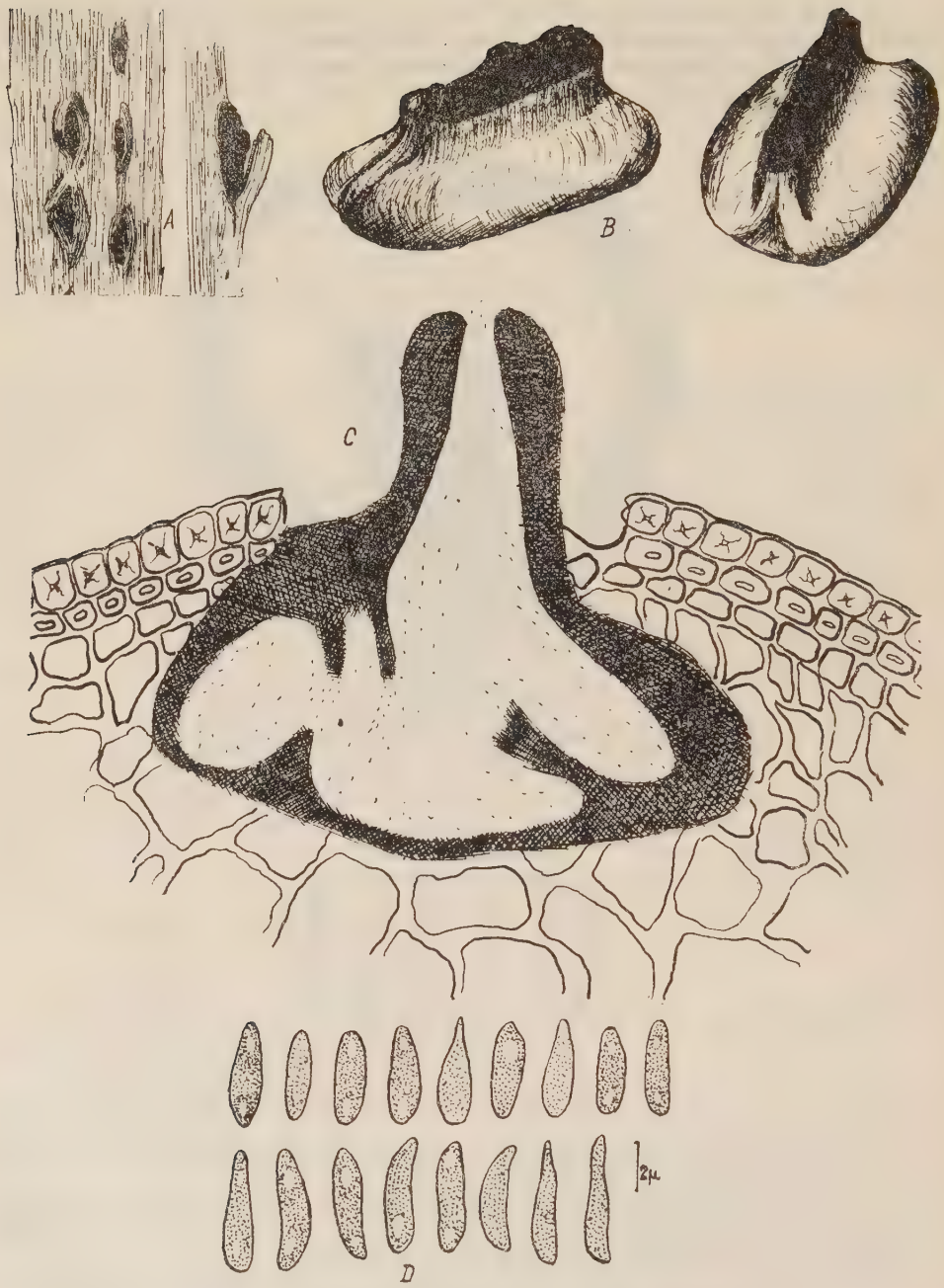


Abb. 9. — *Ceuthospora Saccardiana* (Roum. et Terry) C. Georg. et V. Tut.
A. — Teil einer Nadel mit Stromaten; *B.* — Von der Nadel isolierte Stromaten; *C.* — Querschnitt durch ein Stroma. *D.* — Sporen (Original).

14. *Cytospora pinastri* Fr. (Abb. 10). Stromaten auf Zweigen und auf beiden Seiten der Nadeln, kugelig oder eingedrückt kugelig, versenkt, einkammerig mit unvollständigen Septen, bis zu 500 μ Durchmesser; Fruchtscheibe zylindrisch, 160 μ Durchmesser, von einem einzigen Kanal durchzogen, der durch Aufreißen der Epidermis hervorbricht. Sporen allantoid, 4—5×1—1,5 μ in milchweißen Ranken ausgestoßen. Sporenträger nadelförmig, verzweigt, 15—20×1 μ.

Spezies der gemäßigten Zone Europas.

Auf Trieben und vertrocknenden Nadeln einer 50—60 jährigen Kiefernpflanzung, Șeica Mare (Bezirk Mediaș) leg. G. Nițu, Mai 1955; Poiana Stalin am Postăvaru neben Orașul Stalin, leg Iuni 1956.

15. *Cytospora acuum* C. et E. Fruchtkörper, vereinzelt, schwarz, unregelmäßig, anfangs verdeckt, später hervorbrechend, Kammer gelappt. Pykniden ohne Schnabel. Sporen stäbchenförmig mit stumpfen Enden, 8—10 μ Länge, 1—1,5 μ Dicke. Auf trockenen Nadeln von *Pinus silvestris* L. in der 30—40 jährigen Pflanzung Stejeriș neben der Poiana Stalin. Massenbefall auf einem Großteil der Nadeln.

16. *Nectria cytosporae* C. C. Georgescu et E. Lungescu*) (Abb. 11).

Perithezien dicht gedrängt, aneinandergeklebt bis eng verwachsen, oberflächlich, kugelähnlich, aber öfter rübenförmig an der Mündung verteilt, oder seitlich am Subikel der Pyknide des Wirtspilzes, mit mehr oder weniger sichtbarer Matrix, Mündungspapille, roten, dann schwärzlichen Wänden (150) 200—250 μ im Durchmesser.

Schläuche zylindrisch oder zylindrisch-keulenförmig, gestielt verdickter Teil 55—60×7 μ, Stiel 15—20×3 μ, mit 8 Askosporen, schräg in einer einzigen Reihe, oder seltener gegen den Vorderteil des Schlauches zu, in zwei Reihen angeordnet. Askosporen zweizellig in der Mitte etwas eingeschnürt, hyalin, 10×4 μ. Paraphysen fadenförmig, länger als die Schläuche, an der Spitze verzweigt und unregelmäßig geschlängelt.

Parasit auf *Cytospora pinastri* Fr., sowohl auf den Pykniden an den Nadeln, wie auch auf denen an den Zweigen in letzterem Falle die Perithezien in stark entwickelten Haufen.

Steht der Spezies *Nectria purtoni* (Grev). Curr., Parasit auf *Valsa abietis* Fr. nahe, von der sie sich durch die im allgemeinen kohlrübenförmigen Perithezien, die sichtbare Mündung, die meist zylindrischen und langgestielten Schläuche und schließlich die in der Mitte eingeschnürten Sporen unterscheidet. Hat ebenfalls viel Ähnlichkeit mit *Nectria episphaeria* (Tode) Fr. Parasit auf Hipoxylon-Arten, besitzt aber dieser gegenüber längere und gestielte Schläuche.

Ist ganz verschieden von *Nectria cucurbitula* (Tode) Fr., Parasit auf Nadelholz, einschließlich Kiefernzweigen; kann daher nicht als eine Form dieser Spezies betrachtet werden, die von Kiefer auf *Cytospora* übergegangen ist.

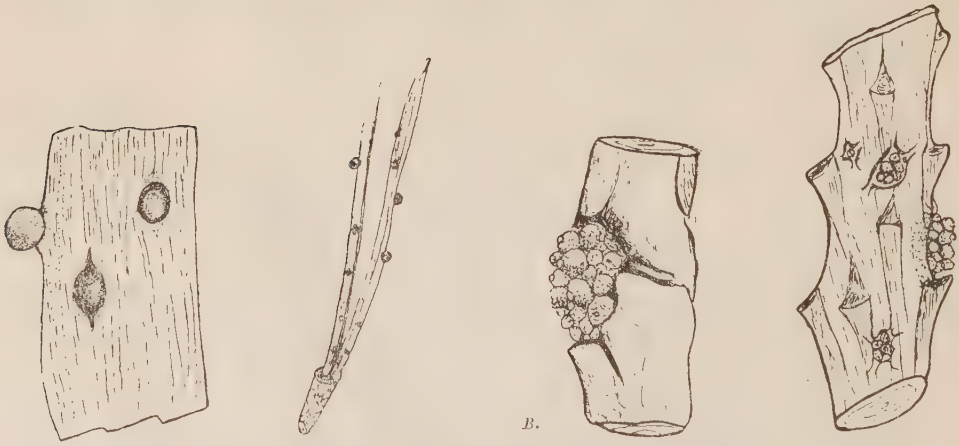
Unser Spezimen kann als einer kollektiven Spezies zugehörig betrachtet werden, deren Typ *Nectria episphaeria* (Tode) Fr. ist, von welcher es sich wahrscheinlich durch Übergang auf eine neue Wirtspflanze differenziert hat.

Nach der Auffassung von Krasilnikoff sind derart differenzierte Formen als neue Arten zu betrachten, insofern sie bei Rückkehr auf

*) In Zusammenarbeit mit E. Lungescu.

Abb. 10 — *Cytospora pinastri* Fr.
Schnitt durch eine Pyknide (Original).

A



B.

Abb. 11. - *Nectria cytosporae* C. Georg. et E. Lung.
A. – Schnitt durch eine Nadel mit der Perithezie dieses Pilzes auf *Cytospora pinastri B.* – Pusteln mit dem Stroma des auf Zweigen und Nadeln parasitierenden Pilzes (Original).

die ursprüngliche Wirtspflanze, ihre, auf einer neuen Wirtspflanze erworbenen Merkmale, beibehalten. Selbstverständlich bedarf es zur Klarstellung dieser Frage eines Versuches, durch den festgestellt wird, in welchem Maße sich die vom Ursprungstypus abweichenden Merkmale erhalten. In unserem Falle war dies nicht möglich, da die beschriebene Art nicht im Laboratorium kultiviert werden konnte.

Nectria cytosporae C. C. Georgescu et E. Lungescu.

Perithecia dense aggregata, adpressa usque intime concreta, ad superficiem sita sed saepius cupuliformia ad ostium vel lateraliter ad subiculum pycnidii (plantæ) hospitis, matrice evidente, ostiolo papiliformi, parietibus rubris, dein nigricantibus diam. (150) 200—250 μ.

Asci cylindracei vel cylindraceo-clavati, pedunculati, parte incrassata diam. 55—60 × 7 μ, pedunculo 15—20 ×3 μ, octospori, sporae simpliciter vel duplice oblique concatenati.

Ascosporæ bicellulares, ad septa parum constrictae hyalinae, diam. 10—4 μ. Paraphyses filiformes, ascis longiores, apice ramosæ et irregulariter serpentinae.

In picnidii *Cytospora pinastri* Fr.

17. *Hendersonia acicola* Münch et Tub. (Abb. 12).

Pykniden eingesenkt, kugelig, mit sichtbarer, kurz papillenförmig verlängerter Mündung, 140 (180) μ Durchmesser. Sporen größtenteils drei — teilweise auch zwei — und vierzellig, länglich eiförmig, an den Enden zulaufend und abgerundet in der Mitte schwach eingeschnürt, einfärbig, rauchgraubraun (11) 14—15 × 4—5 μ. Konidienträger sehr kurz.

Gefunden in einer 40—50 jährigen Kiefernpflanzung auf der Poiana Mică am Postăvaru (neben Oraşul Stalin) in ungefähr 1 000 m Höhe und in flacher offener und windiger Lage.

Diese Pflanzung ist — wie die Analyse der Bäume beweist — im Alter von 30—40 Jahren in eine kritische Phase getreten. Die Samen waren von deutscher Herkunft und die verbreiterte Krone beweist daß es sich um einen Ökotypus der Ebene handelt. Der kritische Zustand der Vegetation ist demnach der Kultivierung dieses Ökotypuses auf großer Höhe zuzuschreiben, der er sich nicht ganz anpassen konnte.

Der an die Lichtung grenzende Teil der Pflanzung war der Beweidung ausgesetzt und ist in einem ziemlich breiten Streifen heute stark gelichtet. In diesem Streifen wurde der Befall der Pilze *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev. und in geringerem Maße *Coleosporium sp.* festgestellt. Die Jahr für Jahr infizierten Exemplare weisen eine fortschreitende Lichtung des Nadelwerks und infolgedessen eine Wachstumshemmung auf.

Der besprochene Pilz wurde auf Nadeln solcher geschwächten Exemplare gefunden, vor allem auf solchen die den westlichen, feuchteren Luftströmungen ausgesetzt waren.

Der Pilzbefall wurde im Jahre 1955 in den Monaten Februar-März beobachtet, als auf den trockenen Nadeln die Pykniden des Pilzes gefunden wurden. Das Vertrocknen erfolgt unregelmäßig im ganzen Kronenbereich, aber mit verstärkter Intensität, in ihrem unteren Teil.

Im Jahre 1955 erfolgt eine neuerliche Infektion auf jungen Nadeln, mit stärkerer Intensität gegen die Zweigspitzen zu; die befallenen Nadeln wiesen im Juli-August kleine olivfarbene Flecken auf und vertrockneten

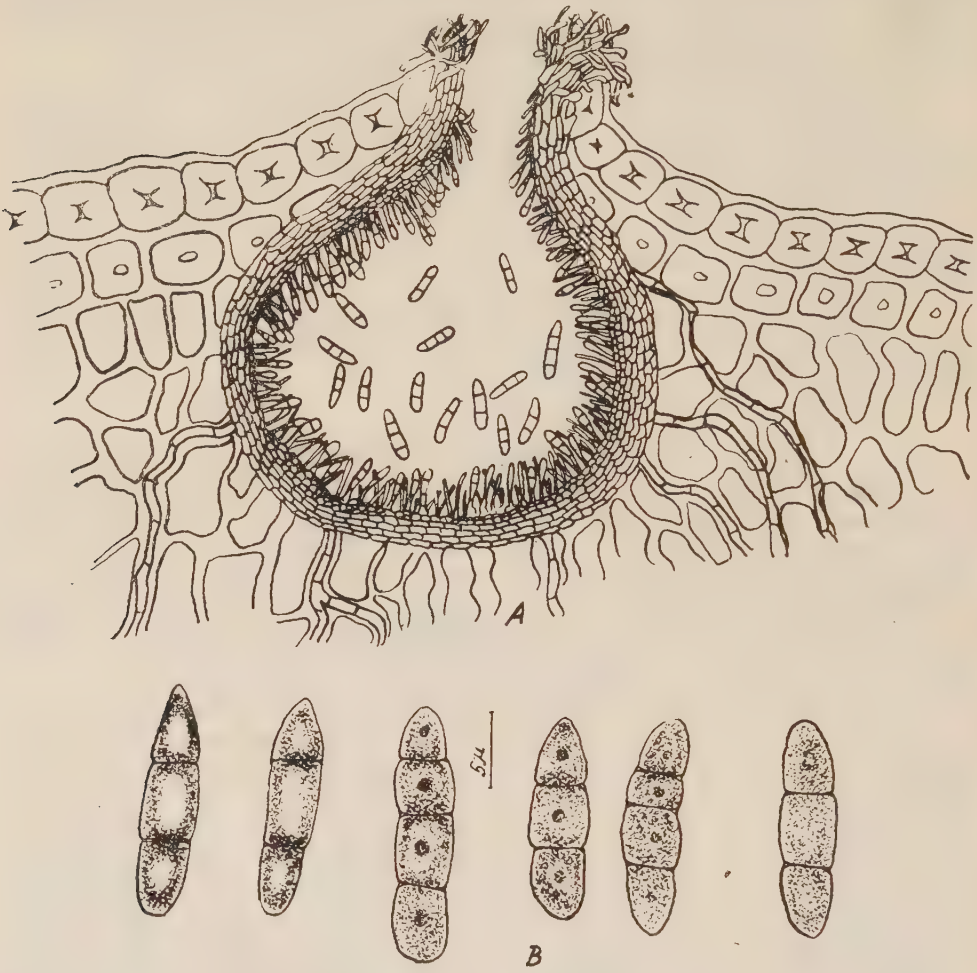


Abb. 12. — *Hendersonia acicola* Münch et Tub.
A. — Schnitt durch eine Pyknide; *B.* — Sporen (Original)

von der Zweigspitze an. Der trockene Teil der Nadeln nimmt eine ockerfarben-rötliche Färbung an, ohne scharfe Abgrenzung gegen den grünen Teil der Nadeln. Nach dem völligen Vertrocknen fallen die Nadeln sofort ab.

18. *Cladosporium lophodermii* C. C. Georgescu et V. Tutunaru (Abb. 13).

Schwärzlich-brauner Rasen auf der Oberfläche der Fruchtscheibe der Apothezien, später eine schwärzliche Kruste bildend; seitlich an der

Basis der Apothezien manchmal auseinanderstehende Hyphenbündel. Myzelium entwickelt sich sowohl im Hypothezium, als braunes Stroma, das das Stroma des Wirtpilzes vertritt, aus einem Plectenchym mit runden Zellen und schwach verdickten Wänden, sowie im Hymenium, aus vereinzelten, geraden, aufrechten, schräg nach oben verzweigten braunen

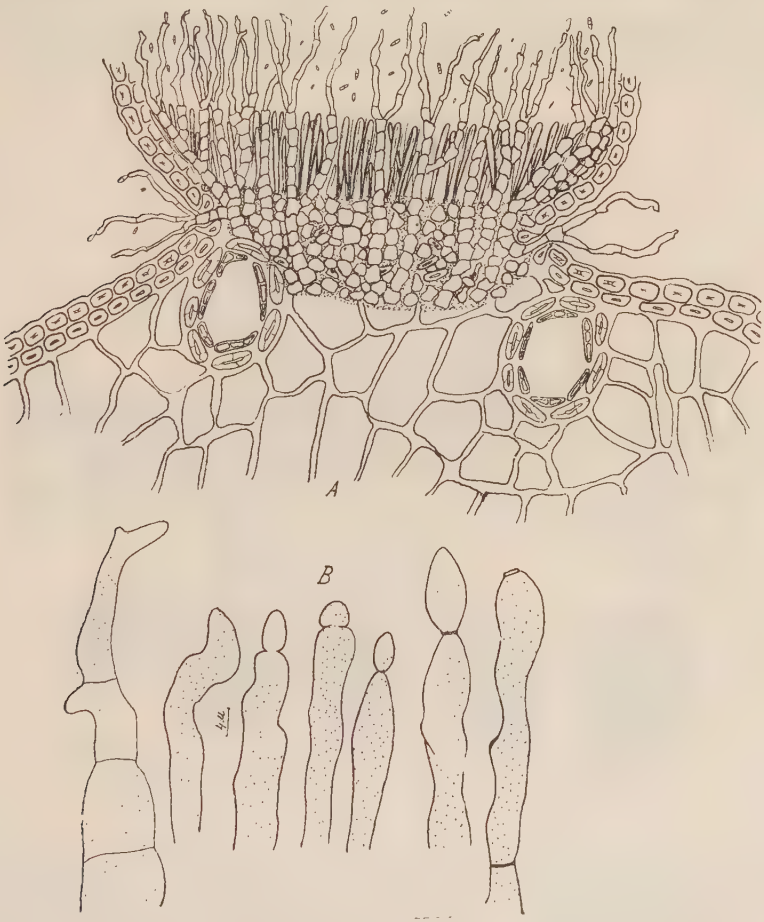


Abb. 13. — *Cladosporium lophodermii* C. Georg. et. V. Tut.
A. – Schnitt durch ein Apothezium von *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev. Konidienträger dieses Pilzes; *B.* – Konidienträger (Original).

Hyphen mit runden, fäßchenformig aufgetriebenen Zellen von 10—11 μ Durchmesser. In der Höhe des oberen Randes des Hymeniums entspringen aus diesen Hyphen zwei oder mehrere Konidienträger, aufrecht, dicht angesetzt, unregelmäßig gebogen, an der Ansatzstelle der Sporen eingeknickt, braungelb, durchsichtig, wenig gekammert 110—130 μ lang, 4—5 μ dick, Endzelle 30—40 μ lang, oft am Ende keulenförmig, die Narben der losgelösten Konidien bewahrend.

Konidien von verschiedenen Formen, regelmäßig oder unregelmäßig ellipsoidal und eiförmig, mit abgerundeten, seltener stumpf zulaufenden Enden, an der Basis mit narbenartigem Nabel, braun, Wände mit schwach sichtbaren Warzen, häufig ein- und zwei-, selten drei- und vierzellig, nicht eingeschnürt; drei- und vierzellige Sporen sind oft hantelförmig.

Einzellige Konidien 5—15 × 2,6—7 μ, zweizellige 10—18 × 5—8 μ dreizellige 18—21 × 5,5—6 μ und vierzellige 20—26 × 5,5—6 μ.

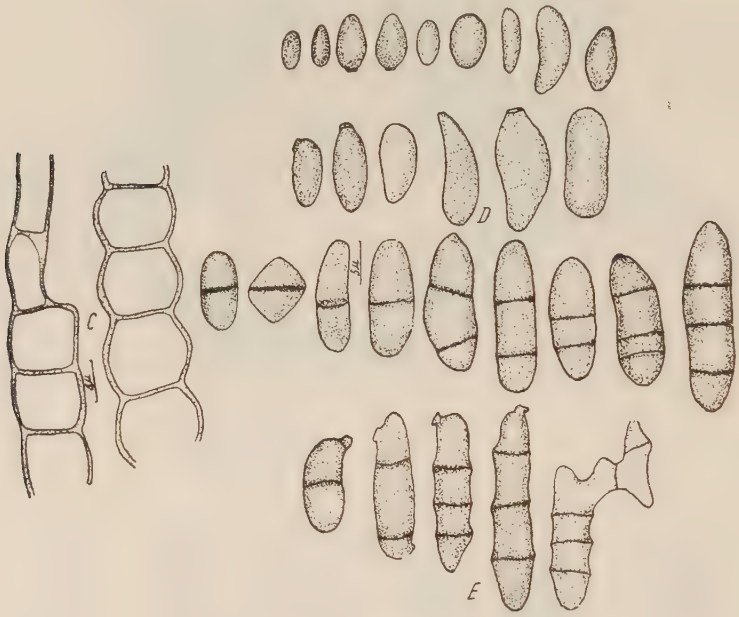


Abb. 14. — *Cladosporium lophodermii* C. Georg. et V. Tut.
C. — Hyphen; *D.* — Sporen; *E.* — Gekeimte Sporen (Original).

Auf Apothezien von *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev. an Nadeln von *Pinus silvestris* L. Bei den befallenen Apothezien färbt sich das Hymenium granatrot und die Schläuche gelangen nicht zur Reife.

Poiana Stalin am Postăvaru VI.1956.

Die besprochene Art kann einigermaßen in die Variationsbreite der Merkmale von *Cladosporium herbarum* (Pers.) Lk. miteinbezogen werden; sie unterscheidet sich von dieser durch die Entstehungsweise der Konidienträger und die Sporengröße. Sie ähnelt weiterhin der Spezies *Cladosporium aecidicola* Thüm., aber die Konidienträger und die Sporen sind anders gestaltet und gefärbt. Bei der Beschreibung des Pilzes haben wir als Konidienträger nur die Hyphen betrachtet, die aus dem Apothezium hervorragen, während die im inneren befindlichen vom Myzeltypus sind, da sie fäßchenförmig aufgetriebene Zellen besitzen.

Cladosporium lophodermii C. C. Georgescu et V. Tutunaru.

Tapeta supra discum, velutosa, bruneo, nigricantia et interdum fasciculis hypharum bruneis ad basis et lateralia apotheciorum praedita. Mycelium ante hypothecium e plectenchymo cellularum rotundarum, ante hymenium ascarum hyphis solitarii, erectis irregulariter curvatis, parce oblique sursum ramosis cum cellulis clavulatis.

Supra hymenium e his hyphis duo vel plures conidiophori erecti irregulariter curvati atque geniculati flavobrunnei, hyalini, septis sparsis

Abb. 15. — *Epicoccum purpurascens* Ehrb.
A. — Schnitt durch ein Stroma; *B.* — Sporen (Original).

110—130 µ longis et 4—5 µ crassis, cellula terminali 30—40 µ, longa apice ± clavuta evadunt.

Conidia formiis variis, irregulariter ellipsoidea et ovoidea brunnea vel ægre verrucata, apice sæpe rotundata frequenter unicellularia 5—15 µ longa, 5—6 µ lata, bicellularia 10—18 × 5—8 µ, raro tricellularia 18—21 × × 5,5 µ et quadricellularia 20—26 × 5,5—6 µ ad septa non constricta.

In apotheciis *Lophodermii pinastri* (Schrad.) Chev.

19. *Coniothecium austriacum* Thüm. Rasenförmiges Myzel an Wunden der Nadeln, braun aus kurzen Hyphen oder Zellgruppen in Sklerotien. Konidien kugeleiförmig, oft längswärts eingedrückt, 5—6 µ Durchmesser,

einzeln oder zu je zwei oder mehreren vereinigt, grünlich-braune und undurchsichtige Zellen.

Spezies aus Europa auf Nadeln von *Pinus austriaca* Hoss. und *Pinus pinaster* Soll.

Unsere Beobachtungen haben gezeigt, daß — im Widerspruch zu den in der Literatur vorliegenden Behauptungen — der Pilz nicht die Ursache der Wunden an den Nadeln ist. Diese sind vielmehr mechanischen Ursachen zuzuschreiben und der Pilz siedelt sich an diesen Wunden an und bildet einen rußtauartigen Rasen.

Gefunden auf Nadeln von *Pinus silvestris* L. in Pflanzungen auf der Warte neben Oraşul Stalin, im Juni 1956.

20. *Epicoccum purpurascens* Ehrb. (Abb. 15). Stromaten hervorragend, halbkugelig, außen schwärzlich-braun, innen rosa, mit vieleckigen Zellen, 120—150 μ im Durchmesser, zu Rasen vereinigt, auf länglichen purpurfarbenen Flecken. Konidien rund, mit netzförmig verdickten Wänden und Stacheln, braun, 16—22 μ Durchmesser. Konidienträger farblos, an der Basis verschmälert, halb so lang wie die Konidien.

Im Westteil Europas verbreitet.

Auf grünen Nadeln zusammen mit *Phoma*-Arten, Poiana Stalin am Postăvaru, Juni 1956.

Larix decidua Mill.

21. *Stegia alpina* (Fuck.) Rehm. syn. *Naemacyclus alpinus* Fuck (Abb. 16).

Apothezien vereinzelt, anfangs geschlossen versenkt, dann die Epidermis kuppelförmig emporhebend und klappenartig seitlich aufreißend, hervorbrechend und die längliche, undeutlich abgegrenzte, flache, braungelbe Fruchtscheibe enthüllend.

Schläuche keulenförmig, breit, aufsitzend, am Vorderteil abgerundet, 45—55 μ Länge, 10—12 μ Breite, mit 8 Sporen. Askosporen länglich ei- bis spindelförmig, an den Enden abgerundet, gerade, einzellig, manchmal mit zwei kleinen Öltropfen in zwei Reihen im Schlauch angeordnet. Paraphysen einfach, an der Spitze allmählich bis zu 9 μ verbreitert, septiert, mit braunen Körnchen; übertreffen an Länge die Schläuche. Der Schlauchporus färbt sich mit Jod.

22. *Cytospora Currey* Sacc. (Abb. 17). Stromaten kegelstumpfförmig oder halbkugelig, mit 1—1,5 mm breer Basis hervorbrechend, seitlich von den Resten der Epidermis bedeckt; Fruchtscheibe mit einem zentralen, seltener 2—3 Kanälen, zahlreiche Kammern, häufig strahlenförmig angeordnet. Sporen zylindrisch, gebogen, 3—6 × 1,5 μ Sporenträger einfach oder verzweigt, 20—24 (32) μ lang.

In Mitteleuropa auf trockenen Lärchenzweigen, trockenen Zweigen und Zapfenschuppen von *Pinus silvestris* L., *Picea excelsa* Lok. usw.

Gefunden auf Lärchennadeln bei Sinaia in Pflanzungen und Parks, 10.VI.1956.

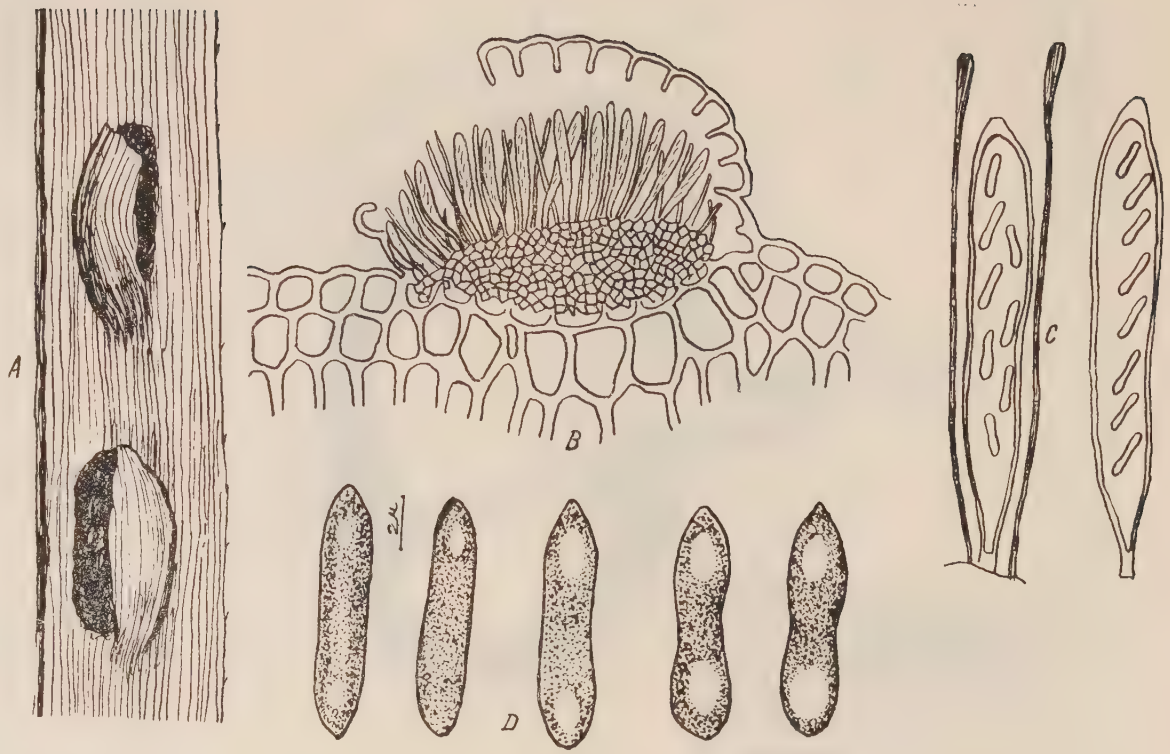


Abb. 16. — *Stegia alpina* (Fuck.) Rehm.

A. — Teil einer Nadel mit Apothezien; *B.* — Schnitt durch ein Apothezium; *C.* — Schläuche mit Paraphysen; *D.* — Sporen (Original).

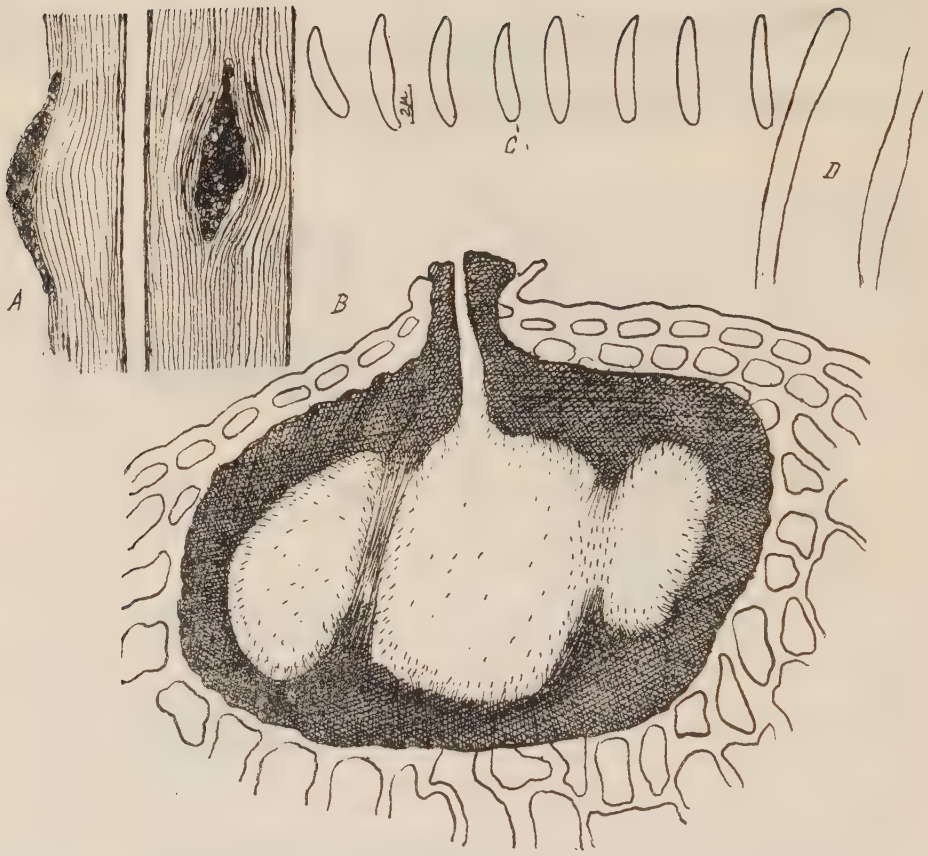


Abb. 17. — *Cytospora Curreyi* Sacc.

A. — Teil einer Nadel mit Pykniden; *B.* — Schnitt durch eine Pyknide; *C.* — Sporen; *D.* — Konidienträger (Original).

Juniperus virginiana L.

23. *Phoma juniperii* (Desm.) Sacc. (Abb. 18). Pykniden auf beiden, aber häufiger auf der unteren Seite der Nadeln, in mit den Nerven parallelen Reihen, vereinzelt, oder zu je 2 –3 Sporen unregelmäßig gruppiert, kugelig, 3—4 μ im Durchmesser.

Abb. 18. — *Phoma Juniperi* (Desm.) Sacc.
A. — Schnitt durch eine Pyknide; *B.* — Sporen (Original).

Verbreitet in Westeuropa.

Auf *Juniperus virginiana* L. var. *retinospora* Hort. in Parks in Oraşul Stalin, Juni 1956, gefunden.

24. *Mycosphaerella retinosporae* (Berl. et Bres.) Magnus (Abb. 19).

Perithezien vereinzelt, schwarz, mit Mündungspapille. Schläuche rosettenförmig angeordnet, aufsitzend, keulig im unteren Drittel mehr aufgetrieben, gebogen, 30—35 (40) μ lang, (7) 9—10 μ breit.

Acht, seltener sechs Sporen, spindelförmig, einzellig, in der Mitte nicht eingeschnürt, hyalin, 9—11 μ lang (2) 3—4 μ breit.

Gefunden in Tirol auf Nadeln von *Retinospora squarrosa* Hort.

Auf Nadeln von *Juniperus sibirica* Burg. auf dem Berge Şandru Mare (1 500 m) Bezirk Tg. Ocna, Juli 1934, gefunden.

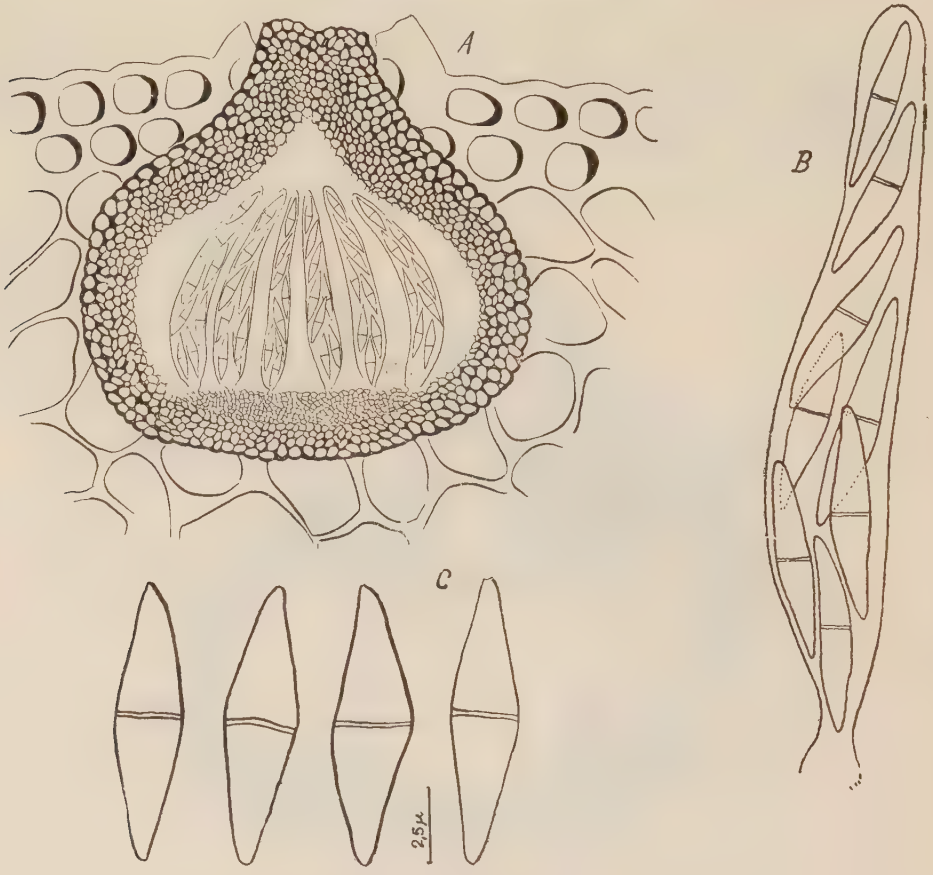


Abb. 19. — *Mycosphaerella retinosporae* (Berl. et Bres.) Magnus.
A. — Schnitt durch ein Perithezium; *B.* — Schlauch; *C.* — Sporen (Original).

LITERATUR

BONTEA VERA, *Ciuperci saprofite şi parazite din Republica Populară Romînă*, Ed. Acad. R.P.R., Bukarest, 1953.

CLEMENTS F. E., *The genera of fungi*, New York, 1931.

FERRARIS T., *Trattato di patologia e terapia vegetale*, Milano, 1941.

GROVE W. B., *British stem and leaf-fungi*, Cambridge, 1935.

HOHNEL F., *Mitteilungen aus dem botanischen Laboratorium der Technischen Hochschule*, Wien, V. Bd., 1. Heft, 1928.

MIGULA W., *Kryptogamen-Flora*, Leipzig, 1913.

NEGRU A., Studii şi cercetări ştiinţifice, Seria II-a, Şt. biol., agr. şi med., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, *4*, *3—4*, 63.

OUDEMANS C. A., *Enumeratio systematica fungorum*, Haga, 1924.

RABENHORST L., *Kryptogamen-Flora*, Leipzig, 1892.

SĂVULESCU TR., *Herbarium Mycologicum Romanicum*, 1—30, 1929—1940.

* * * *Starea fitosanitară în Romînia în anii 1929—1949.*

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER ENTWICKLUNG UND MORPHOLOGIE DER SPALTÖFFNUNGEN EINIGER FLEISCH-FRESSENDEN PFLANZEN

VON

ION T. TARNAVSCHI und DIDONA RĂDULESCU

Die ausgeprägtesten fleischfressenden (insektenfressenden) Pflanzen gehören nur wenigen Familien der Angiospermen an und zwar : *Droseraceae*, *Sarraceniaceae*, *Nepenthaceae* und *Cephalotaceae*, die in den heute bekannten phylogenetischen Systemen eine verschiedene systematische Stellung einnehmen. So bilden sie in einigen Systemen (Macferlane, 1908 ; Plantefol, 1939 ; Schaffner *), Soó, 1953 usw.) die Ordnung der *Sarraceniales* ; in anderen, wie z.B. in demjenigen Kuznetzows, 1936, 1944 sind die *Droseraceae* in die *Parietales* eingereiht, während die anderen drei Familien eine besondere Gruppe u.zw. die der *Nepenthales* bilden. Bei Hallier umfaßt diese letztere Ordnung auch die Familie der *Droseraceae*. Im Engler-Dielsschen System (1936) begegnen wir die Familien der *Droseraceae*, *Sarraceniaceae* und *Nepenthaceae* gemeinsam in der Ordnung der *Sarraceniales*, die Familie der *Cephalotaceae* dagegen in der Reihe der Familien, welche die Ordnung der *Rosales* bilden, wo sie zwischen den *Crassulaceae* und den *Saxifragaceae* untergebracht sind. Firbas (1954) **) zeigt, daß die Familien der *Nepenthaceae*, *Cephalotaceae* und *Sarraceniaceae* wahrscheinlich zum Verwandtschaftskreis der *Polycarpiceae* gehören, während die *Droseraceae* bei den *Parietales*, neben den Violaceen untergebracht sind.

Wettstein (1935) hebt hervor, daß die vermutete Verwandtschaft der Nepenthaceen mit den Droseraceen höchst unwahrscheinlich ist ; er reiht die letzteren in die Ordnung *Parietales* ein und zwar neben den Tama-

---

*) Bei Kretschetowitsch, *Probleme in Verbindung mit der Entwicklung der Pflanzenwelt*, Moskau, 1952, S. 208 (in russischer Sprache).

**) Bei Strasburger, *Lehrbuch der Botanik*, 25. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1954.

ricaceen, Frankeniaceen und Elatinaceen und ist der Ansicht, daß sie mit den *Rhœadales* zusammenhängen dürften. Was hingegen die Familien der Nepenthaceen, Sarraceniaceen und Cephalotaceen anbetrifft, stellt sie Wettstein zu den *Polycarpicae*, als Familien von ungeklärter systematischer Stellung; er reiht sie gleich nach den Nymphæaceen ein, die nach Baillon Ähnlichkeit mit den Sarraceniaceen haben sollen. Bei Lotsy (1911) finden wir im allgemeinen die gleiche Einteilung wie bei Wettstein; bei ihm bilden die drei Familien (*Nepenthaceae*, *Sarraceniaceae* und *Cephalotaceae*) eine einzige Ordnung und zwar die der *Nepenthales*.

Dies wären nur einige der allgemeinen Anhaltspunkte, die in verschiedenen Klassifizierungen zum Ausdruck gelangen und die uns alle zeigen, daß die systematische Stellung der erwähnten Familien durchaus noch nicht vollständig geklärt ist. Dies kommt in der Bewertung bestimmter Merkmale der Vertreter dieser Familien bei deren Systematisierung zum Ausdruck. Wie dem auch sei, kann festgestellt werden, daß die erwähnten Familien mit ausschließlich fleischfressenden Pflanzen noch keine befriedigende systematische Stellung haben. Deshalb dürften weitere wissenschaftliche Angaben von Interesse sein, die zur Klärung der Verwandtschaft der einzelnen Gattungen der erwähnten fleischfressenden Pflanzen dienen könnten.

Die Struktur und Entwicklung der Spaltöffnungsapparate einiger fleischfressenden Pflanzen, die in den Treibhäusern des Botanischen Gartens in Bukarest gezogen werden, haben, unter anderem, unsere Aufmerksamkeit erweckt. Der Umstand, daß einerseits die Angaben in der Literatur über den Spaltöffnungsapparat dieser, durch ihre besondere Lebensweise merkwürdigen Pflanzen, unbefriedigend sind, und andererseits daß die Spaltöffnungen durch die Art ihrer Differenzierung und deren morphologischen Aufbau in gewissem Maße zur Feststellung beitragen können, ob bestimmte Pflanzen, vom systematischen Standpunkt betrachtet einander nahe stehen, wie z.B. in der Paläobotanik die *Haplocheilie* als einfacherer Spaltöffnungs-Typus, oder die *Syndetocheilie* als ein höher entwickelter Typus uns die Verwandtschaft mit der einen oder anderen Gruppe zeigen kann, führte uns zum Schlusse, daß eine eingehende Untersuchung des Spaltöffnungsapparates der Carnivoren in gewissem Maße uns Ähnlichkeiten, Annäherungen oder Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten und Familien derselben darbieten könnten.

In diesem Sinne wurde die Bildung der Spaltöffnungen in jungen noch aus Teilungsgewebe bestehender Blattepidermen verfolgt, sowie auch deren morphologische Struktur aus verschiedenen Teilen des Blattes, sowohl in Quer- als auch Längsschnitten, wie auch in Aufsicht an der Oberfläche des Blattes. Um über die chemische Natur der Zellmembranen Klarheit zu erlangen, wurden gleichfalls Beobachtungen an den einzelnen Entwicklungsstadien der Spaltöffnungen angestellt und zwar angefangen vom embryonalen Stadium bis zum ausgebildeten Stadium derselben, wobei übliche Farbstoffe und Reagenzien zur Sichtbarmachung der chemischen Natur der Zellmembranen des gesamten Spaltöffnungsapparates verwendet wurden.

In diesem Sinne wurden ausführlich folgende Arten untersucht: *Dionaea muscipula* Ellis, *Drosera anglica* Huds., *D. capensis* L., *D. binata* Labill., *D. spathulata* Labill., *D. rotundifolia* L. und *D. intermedia* Hayne, aus der Familie der *Droseraceae*, ferner *Sarracenia purpurea* L. aus der Familie der *Sarraceniaceae* und *Nepenthes destillatoria* L. aus der Familie der *Nepenthaceae*, nämlich ungefähr das gesamte Material der fleischfressenden Pflanzen welche in den Treibhäusern des Bukarester Botanischen Gartens kultiviert werden.

Da die Art der Differenzierung des Spaltöffnungsapparates aus Meristemzellen, die sich im allgemeinen in der Spitze der Blätter befinden die Scheitelwachstum aufweisen — das allen untersuchten Familien der fleischfressenden Pflanzen charakteristisch ist — gleichartig ist, können dem zufolge unsere Forschungsergebnisse über die ersten Entwicklungsstadien des Spaltöffnungsapparates für alle untersuchten Familien in einer gemeinsamen Darstellung mitgeteilt werden. Was jedoch die ausgebildeten Spaltöffnungen anbetrifft, erfolgt deren morphologische Beschreibung im Zusammenhange mit der Art des Funktionierens derselben, da diese kennzeichnende Unterschiede aufweisen, gesondert für jede einzelne Form mit Berücksichtigung ihrer Eigentümlichkeiten.

Über den Spaltöffnungsapparat der *Droseraceae* finden wir in der Monographie dieser Familie bei Diels (1906, S. 38) nur die Bemerkung, daß „die Spaltöffnungen" von relativ einfacher Konstruktion sind und „keine besonderen Nebenzellen zeigen" sowie, daß „sie durchgängig etwas über das Niveau der Epidermis emporgehoben scheinen".

Wenn man bei den verschiedenen Arten von *Drosera* die Art der Differenzierung der Spaltöffnungen verfolgt, kann man feststellen, daß sich diese ohne Bildung von Nebenzellen aus jungen Epidermiszellen, in diesem Stadium aus gleichförmigen meristematischen Zellen bestehend bilden, bei *Drosera rotundifolia*, *Drosera capensis* von polygonalem isodiametrischem Aussehen sind oder bei *Drosera spathulata*, *D. intermedia*, *D. anglica* und *D. binata* mehr oder weniger eine längliche, zur Längsachse des jungen Blattes parallele Form haben. Im ersten Stadium seiner Entwicklung differenziert sich der Spaltöffnungsapparat aus einer jungen Epidermiszelle, die im Wachstum, den benachbarten Epidermiszellen gegenüber ein wenig zurückgeblieben ist. Diese junge Epidermiszelle (Abb. 1) welche die Fähigkeit hat sich zu teilen, unterscheidet sich von den Nachbarzellen durch größeren Gehalt an Protoplasma, hat einen embryonalen Charakter und teilt sich späterhin durch Auftreten einer geraden oder bogenförmigen Zellwand (Abb. 2) in zwei Zellen, wovon die eine (*a*) auch weiterhin ihren embryonalen Charakter, so wie ihren Gehalt an Protoplasma ohne Auftreten von Vakuolen beibehält; diese Zelle wird zur Mutterzelle des Spaltöffnungsapparates, während die andere Zelle (*b*), die Tochterzelle, rasch wächst, sich vakuolisiert, die Größe der jungen Nachbarepidermiszellen erreicht und später eine normale Epidermiszelle wird.

Die Mutterzelle des Spaltöffnungsapparates beginnt unmittelbar nach ihrer Differenzierung zu wachsen und eine mehr oder weniger rundliche Form anzunehmen. Ihre äußere Zellwand hebt sich über das Niveau

der Nachbarzellen und nimmt eine ausgesprochen konvexe Form an, eine Erscheinung die bei anderen Vertretern der Angiospermen gewöhnlich erst in einem vorgeschritteneren Differenzierungsstadium des Spaltöffnungsapparates zu beobachten ist und nicht bei der Mutterzelle des Spaltöffnungsapparates. In diesem Stadium teilt sich die Mutterzelle

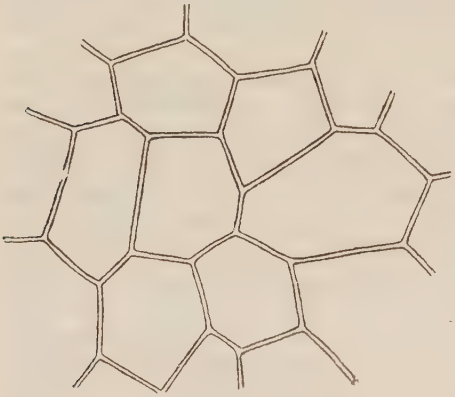


Abb. 1. — *Drosera rotundifolia* L. Junge Epidermiszelle vor ihrer Teilung in eine Schließzellenmutterzelle und eine Epidermiszelle (560 ×, Orig.).

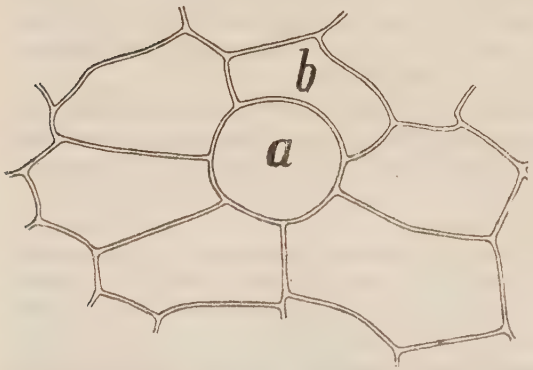


Abb. 2. — *Drosera capensis* L. Teil der Blattepidermis.
a) Schließzellenmutterzelle; *b*) Epidermiszelle — durch Spaltung einer jungen Epidermiszelle entstandene Zelle (1 120 ×, Orig.).

in zwei Zellen durch Auftreten einer medianen Wand (Abb. 3). In dieser erscheint nachher schizogen, zugleich mit der Differenzierung der Schließzellen, die Ostiole des Spaltöffnungsapparates, wobei sich zuerst die eisodiale Öffnung entwickelt, unterhalb welcher sich das Erscheinen der Umrisse des Vorhofes, wie bei *Sarracenia* erkennen läßt (Abb. 4 und 5).

Ziehen wir die ontogenetische Entwicklung der Spaltöffnungen der untersuchten fleischfressenden Pflanzen in Betracht, so lassen sich diese in den von Prantl (1872), (siehe auch Porsch, (1917)) aufgestellten ersten Typus von Stomata einreihen, bei denen die Mutterzelle der Schließzellen sich nach dem Erscheinen der ersten Scheidewand in eine der embryonalen Epidermiszellen differenziert und in dieser Kategorie dem Ranunculaceen-Typus angehört, welcher als einfacher Typus demjenigen von Florin beschriebenen haplocheilischen Spaltöffnungs-Typus entsprechen. Dieser Spaltöffnungsapparat ist nach der Differenzierung der

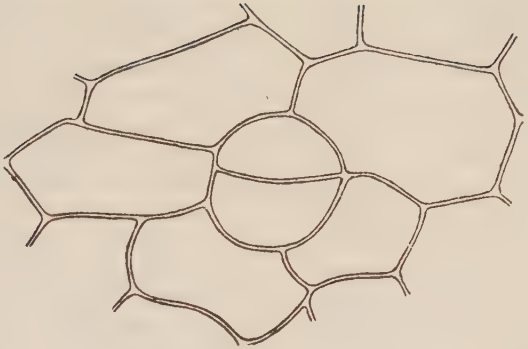


Abb. 3. — *Drosera capensis* L. Die Schließzellenmutterzelle teilt sich durch eine mediane Wand in zwei Zellen (560 ×, Orig.).

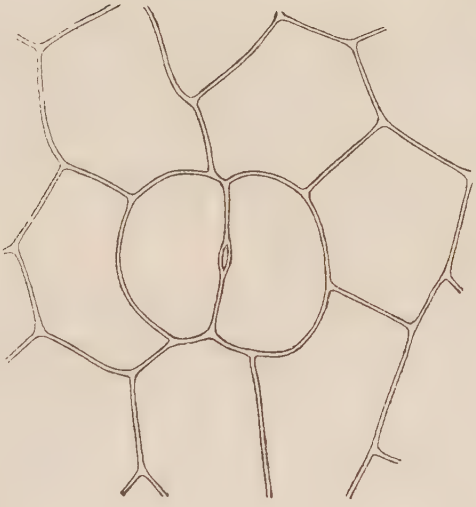


Abb. 4. — *Drosera capensis* L. Die Bildung der Ostiole des Spaltöffnungsapparates (1 120 ×, Orig.).

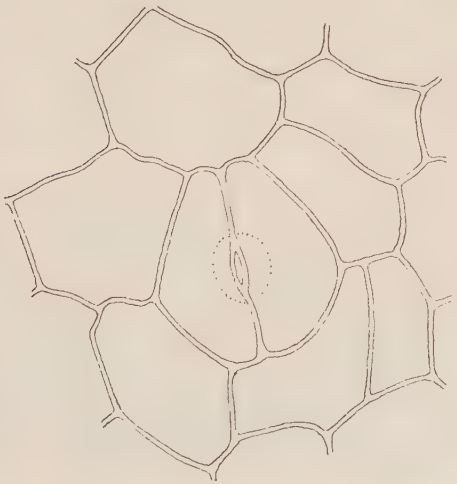


Abb. 5. — *Sarracenia purpurea* L. Wie bei Abb. 4. Der Vorhof konturiet sich (1 120 ×, Orig.).

Schließzellen vollkommen ausgebildet und deren Nachbarzellen teilen sich nicht mehr und demzufolge differenzieren sich keine Nebenzellen *).

In den darauffolgenden Differenzierungsstadien des Spaltöffnungsapparates nimmt dieser seine charakteristische Struktur an, welche die Richtung der morphologischen Anpassungsmodifikationen ausdrückt, die die Stomata im Laufe ihrer phylogenetischen Entwicklung durchgemacht haben. Dies kann im allgemeinen bei höheren Pflanzen auf Grund der anatomischen Struktur der Schließzellen in einem bemerkbaren Ausmaße wahrgenommen werden, da die Stomata einige Merkmale jener Formen aus denen sie sich entwickelt haben, beibehalten, wie Porsch (1905) und andere zeigen, während die neuen adaptativen Merkmale, die im Spaltöffnungsapparat zum Ausdruck kommen, leicht zu phyletischen Merkmalen im Rahmen einer Gruppe der *Cormophyten* werden können.

Um im Sinne der eben erwähnten Behauptungen einige Schlußfolgerungen ziehen zu können, wollen wir nun entwickelte Spaltöffnungen der erwähnten fleischfressenden Pflanzen untersuchen. So befinden sich bei den geprüften *Drosera*-Arten die Spaltöffnungen auf beiden Epidermen, sowohl auf dem Blattstiel als auch auf der Spreite des Blattes, wobei ihre Anzahl auf der Spreite größer ist als auf dem Blattstiel. Sie erheben sich gewöhnlich etwas über das Niveau der benachbarten Epidermiszellen, haben einen verhältnismäßig einfachen Aufbau und sind nicht von Nebenzellen begleitet.

Von oben betrachtet haben die Spaltöffnungen eine für gewöhnlich bei den Dicotyledonaten auftretende Form. Sie sind von Epidermiszellen umgeben, deren Länge mit der jeweiligen Lage von der Spreitenspitze wächst oder im Verhältnis zu der entgültigen Form, die der betreffende Blatteil annimmt (Abb. 6). Sowohl die Epidermiszellen als auch die Schließzellen sind von einer Kutinschicht bedeckt, die eine glatte Cuticula**) (*Drosera spathulata*, Abb. 7) bildet, oder die Oberfläche der Kutinschicht ist leicht warzig (Abb. 8). Die Kutinschicht ragt leistenförmig über den Rand der eisodialen Öffnung hinaus. Bei *Drosera spathulata* ist dieser leistenförmige Vorsprung in der Mitte höher und in seinen distalen Teilen niedriger (Abb. 9), jedoch bei den anderen *Drosera*-Arten die wir untersucht haben, mehr oder weniger gleich hoch. Die Kutinschicht dringt in den Vorhof ein und bedeckt hier die Bauchwand der Schließzellen bis zur Zentralspalte der Ostiole, wo die Bauchwand der Schließzellen zellulo-

*) Bei der Gattung *Byblis* haben jedoch die Spaltöffnungen Nebenzellen (nach Solereder, 1908, S. 322, 323). Wie aus der monographischen Bearbeitung der Familie *Droseraceae* (Diels, 1936) hervorgeht, läßt sich die Gattung *Byblis*, so wie auch andere Gattungen, nicht in diese Familie einreihen, da sie nur gewisse Konvergenzmerkmale mit den Vertretern der Familie *Droseraceae* gemein haben. Die von Solereder (1908) erwähnten Nebenzellen der Spaltöffnungen bei *Byblis* beziehen sich infolgedessen nicht auf einen Vertreter der *Droseraceae*.

**) Unsere Beobachtungen stehen im Widerspruch zu den Behauptungen Th. Nitschkes (1861) S. 234, wonach u. a. „die Zellen der Epidermis keine Hautgewebeschichten enthalten", das hieße also, daß das Blatt der *Drosera* kein Hautgewebe besäße. Wir können dagegen auf Grund von Beobachtungen an zahlreichen Blattschnitten in verschiedenen Entwicklungsstadien behaupten, daß das Hautgewebe im allgemeinen gut entwickelt ist und an einigen Teilen der Spreite mehr oder weniger große Oberflächen aufweist, an denen das Gewebe dünner ist. Diese stellen sich als jüngere Teile heraus, die am Oberflächenwachstum teilgenommen haben.

sisch und dünn ist. Die Kutinschicht weist im Vorhof mehr oder weniger parallele Verdickungen auf, die in Form von Kutinerhebungen nach innen gerichtet sind. Diese Kutinverdickungen sind gegen die Eisodialöffnung hin breiter, jedoch gegen die Zentralspalte hin schmäler (Abb. 6, 10).

In den distalen Teilen des Vorhofes befindet sich je eine hervorstehende, kräftigere und mehr oder weniger gleichmäßig starke Verdickung, die den von den Schließzellen an der Stelle ihres Zusammentreffens gebildeten Winkel völlig ausfüllt und hier beiderseits je eine Befestigung des Spaltöffnungsapparates bilden (Abb. 6, 9).

Der Hinterhof besitzt an seinem Ausgang nach der unter der Spaltöffnung liegenden Atemhöhle zu eine Kutinleiste, die die Opisthialöffnung der Ostiole nach innen hin begrenzt (Abb. 7 und 8). Diese Kutinleiste nimmt gegen die distalen Teile der Opisthialöffnung hin bei einigen Arten (z.B. *Drosera spathulata* und *D. binata*) ab. Bei *Drosera capensis* ist diese Kutinleiste im Querschnitt durch die Mitte der Spaltöffnung mehr hervortretend und gleichzeitig abgerundet, bei den anderen untersuchten Arten ist sie jedoch spitzschneidig und weniger erhoben. Nichtsdestoweniger kann man oft bei ein und demselben Blatt Spaltöffnungen finden, die im Querschnitt beide der erwähnten Merkmale aufweisen, dies jedoch nur in einander nahen Differenzierungsstadien. Der Hinterhof weist an seiner inneren Oberfläche keine erwähnenswerte Struktur auf; sie ist nämlich mehr oder weniger glatt.

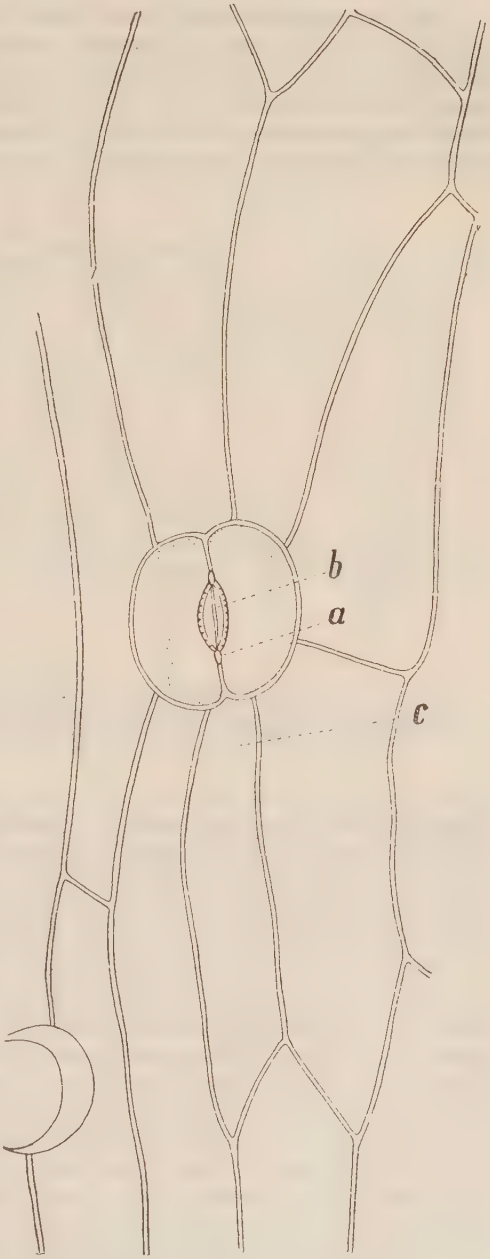


Abb. 6. — *Drosera capensis* L. Ausgebildete Spaltöffnungen in Scheitelansicht.
a) Kutinverdickung auf der Innenseite des Vorhofes an der Stelle wo die der beiden Schließzellen zusammentreffen; *b*) Zentralspalte der Ostiole zwischen Vor- und Hinterhof; *c*) Epidermiszellen (1 120 × Orig.).

An Längsschnitten durch den Spaltöffnungsapparat von *Drosera*-Arten hat das Lumen der Schließzellen etwa das Aussehen einer Hantel und ist so jenem der Schließzellen bei den *Gymnospermae* und *Casuarina* beobachteten ähnlich, sowie auch jenem welcher den Schließzellen der Gramineen charakteristisch ist (Porsch, 1904, 1905). Alle diese Spaltöffnungen haben in ihrem anatomischen Aufbau einen xeromorphen Cha-

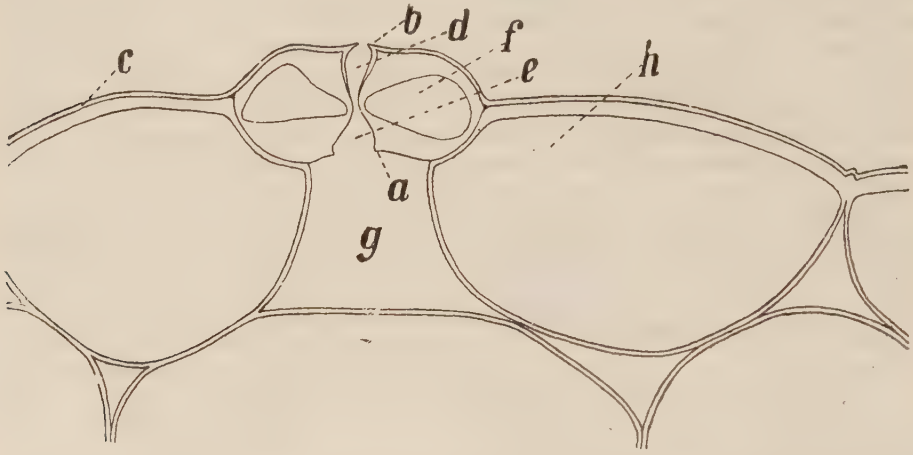


Abb. 7. — *Drosera spathulata* Labill. Ausgebildete Spaltöffnung im Querschnitt.
a) Kutinleiste, die die Opisthialöffnung abgrenzt; *b*) Kutinleiste die die Eisodialöffnung abgrenzt; *c*) Kutikula; *d*) Vorhof; *e*) Hinterhof; *f*) Lumen der Schließzellen; *g*) Äußere Atemhöhle; *h*) Epidermiszellen (1 120 ×, Orig.).

rakter. Das Lumen der Schließzellen ist nämlich an seinen beiden Polen (Enden) erweitert und mehr oder weniger kugelförmig; diese beiden Teile sind durch einen engen, abgeflachten Kanal verbunden, der durch zellulöse Verdickungen der Außen- und Innenwand der Schließzellen zustande kommt (Abb. 10). Das Öffnen und Schließen der Spaltöffnungen erfolgt durch Vergrößerung und Verkleinerung der Endteile des Lumens der beiden Schließzellen infolge der Turgorschwankungen.

Bei *Dionaea muscipula* „fehlen" — nach Fraustadt — „die Stomata an der Oberseite der eigentlichen Lamina", welche als Insektenfalle dient, „während sie dem assimilatorisch stark in Anspruch genommenen Petiolus beiderseits zukommen" (Diels, 1906, S. 38).

Aus unseren Beobachtungen geht jedoch hervor, daß sich Spaltöffnungen auch auf der Oberseite der eigentlichen Spreite befinden und zwar an der marginalen Zone der Blattspreite nämlich höchstens bis zur 2. oder 3. Reihe der kürzer, rosettenförmiger Drüsenhaare; gleichzeitig erscheinen sie auch auf den basalen Teilen der zahnförmigen Emergenzen, die vom Rand der Blattspreite ausgehen.

Die vollkommen ausgebildete Spaltöffung von *Dionaea muscipula* weist jedoch in ihrer anatomischen Struktur einige Unterschiede gegenüber den untersuchten *Drosera*-Arten auf, und zwar ist der Vorhof wesentlich größer als der Hinterhof der sehr klein ist. Dies kommt daher,

daß an der Bauchwand der in die Ostiole hineinragende konvexe Teil in der Nähe der opisthialen Öffnung liegt, wodurch der Hinterhof sehr klein wird (Abb. 11 *a* und *b*). Das Schließen und Öffnen der Spaltöffnung erfolgt durch Annäherung bzw. Entfernung der beiden inneren Verdickungsleisten der Schließzellen, welche die Opisthialöffnung begrenzen. Dies läßt sich bei einem Querschnitt durch die Mitte des Spaltöffnungs-

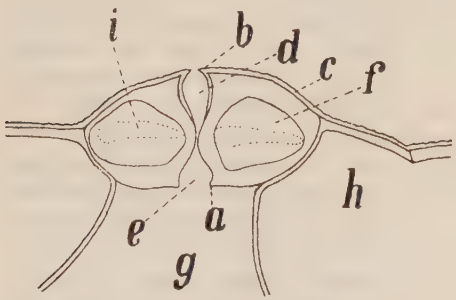


Abb. 8. — *Drosera capensis* L. Ausgebildete Zelle im Querschnitt.
a, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, wie bei Abb. 7 (1 120 ×, Orig.).

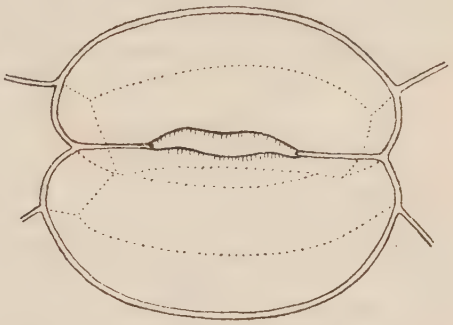


Abb. 9. — *Drosera spathulata* Labill. Ausgebildete Spaltöffnung, schräg von oben gesehen.

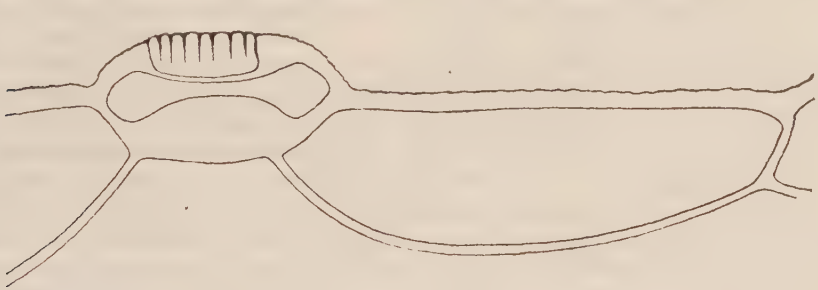


Abb. 10. — *Drosera capensis* L. Spaltöffnung im Längsschnitt.
Man sieht die Kutinverdickungen des Vorhofes und das Lumen der hantelförmigen Schließzelle (1 120 ×, Orig.).

apparates feststellen (Abb. 11 *A* und *B*). In solchen Schnitten bemerkt man, nämlich bei geschlossenen Stomata, wie die beiden Verdickungsleisten einander genähert sind, während die konvexen Teile der Bauchwände voneinander entfernt bleiben. Es sei noch zu bemerken, daß die Form des Zellinnern der Schließzellen sich parallel zur Blattoberfläche durch Änderung der Stellung der Rückwand der Schließzellen modifiziert (*d*), welche dünn und elastisch ist, wobei die stark verdickte und mit der ebenfalls verdickten Bauchwand durch einen verdünnten Teil (*s*) derselben beweglich verbundenen Innenwand (*i*) mitbewegt wird. Die verdünnte Stelle der Bauchwand befindet sich ungefähr in der Mitte des Hinterhofes. Was die Außenwand der Spaltöffnungszellen betrifft, ist diese verdickt, starr und kräftig kutikularisiert und weist gegen die Ostiole hin eine kräftige Verdickungsleiste auf, die mit ihrem Rand die Eisodial-

öffnung begrenzt, welche sich weit über das Niveau der benachbarten Epidermiszellen erhebt.

Die Schließzellen haben im Längsschnitt eine längliche Form, während das Lumen, ähnlich jenem von *Drosera*, hantelförmig ist; deren distale angeschwollenen Teile sind gleichfalls durch einen engen abgeflachten Kanal verbunden, und von den verdickten Innen- und Außenwänden der Schließzellen begrenzt. In dem verengten Teil des Lumens der Schließzellen beobachtet man in der Außenwand der Spaltöffnungszellen den Umriß des Vorhofes, dessen Oberfläche schwache Verdickungen aufweist, die in dem Raum des Vorhofes als keilförmige, längliche Linien hervortreten und gegen die Zentralspalte der Ostiole orientiert sind. Den Unterschied zwischen den medianen und den distalen Teilen des Zellinnern der Spaltöffnungen sieht man auch in den Querschnitten durch den Spaltöffnungsapparat.

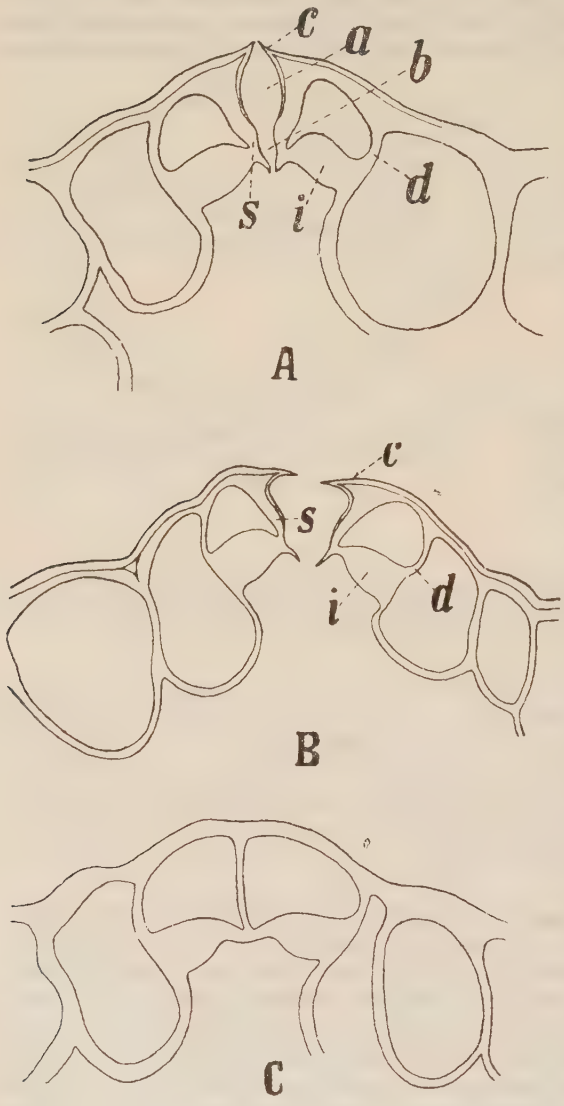


Abb. 11. — *Dionaea muscipula* Ellis. *A* und *B* Spaltöffnung im Querschnitt.

a) Vorhof; *b*) Hinterhof; *c*) Kutinleiste, die die Eisodialöffnung begrenzt; *d*) dünne elastische Rückenwand; *i*) stark verdickte Innenwand; *s*) verdünnter Teil der Bauchwand.

C. Querschnitt durch den distalen Teil des Spaltöffnungsapparates (1 120 ×, Orig.).

In Querschnitten durch die distalen Teile beobachtet man, daß deren Zellenraum größer und nach außen hin durch eine mehr oder weniger verdickte kutikularisierte Zellwand begrenzt ist. Die äußere Seitenwand, welche an die benachbarten Epidermiszellen grenzt, ist dünn, während die an die Atemhöhle grenzende Innenwand stark verdickt ist und plötzlich gegen die Verwachsungsstelle der beiden Schließzellen hin dünner wird. (Abb. 11, *c*).

Der allgemeine äußere Umriß des Spaltöffnungs-

apparates von oben gesehen, ist dem des Spaltöffnungsapparates von *Drosera* ähnlich. Die Spaltöffnungen sind parallel zur Längsachse der betreffenden Blattteile gerichtet und befinden sich zwischen gleichermaßen ausgerichteten stark verlängerten Epidermiszellen. Die Spaltöffnungen entstehen aus einer jungen Epidermiszelle durch Auftreten einer Querwand an einem ihrer Enden, wodurch die Zelle in eine größere Zelle, die zu einer Epidermiszelle wird und in eine kleinere geteilt wird, welch letztere zur Schließzellenmutterzelle wird. Aus dieser entstehen, durch eine Längswand, die beiden Schließzellen mit deren oben beschriebenen charakteristischen anatomischen Struktur, ohne Nebenzellen, somit vom haplocheilischen Typus.

Bei *Sarracenia purpurea* befinden sich die Spaltöffnungen nur auf der äußeren Epidermis, die die untere Seite der Blattspreite bedeckt, die in eine röhrenförmige Aszidie verwandelt ist; an der inneren Oberfläche dieses Teils fehlen die Spaltöffnungen*). Hingegen zeigt das Operculum der Aszidien, das eine blattförmige Verlängerung des abaxialen Teils darstellt, Spaltöffnungen sowohl auf der unteren als auch auf der oberen Epidermis, welche bis in die Nähe des basalen Teiles des Operculums reichen; desgleichen ist auch der Kiel oder der Flügel welcher auf der adaxialen Seite der tütenförmigen Aszidie ausgebildet ist, auf beiden Oberflächen mit Spaltöffnungen versehen, Oberflächen die vom morphologischen Standpunkte aus der unteren oder abaxialen Blattspreitenoberfläche angehören.

Die Ausbildung der Spaltöffnungen aus dem epidermalen Teilungsgewebe findet in der gleichen Weise wie bei den *Droseraceae* und ohne Nebenzellen statt. Was die ausgebildeten Spaltöffnungen anbetrifft, ist festzustellen, daß diese etwa mit halber Höhe ihrer Schließzellen über das Niveau der benachbarten Epidermiszellen erhoben sind. Ebenso beobachtet man, daß eine der Schließzellen größer ist als ihr Paarling im Spaltöffnungsapparat. Von oben gesehen sind die Spaltöffnungen in ihrem Aussehen (Abb. 12) denen bei den *Droseraceae* angetroffenen ähnlich; sie unterscheiden sich jedoch von einander durch die Epistruktur der Zellwand die den Vor- und Hinterhof begrenzt. So ist die Oberfläche des Vorhofes völlig mit kleinen warzenförmigen Wandverdickungen bedeckt, die in Reihen mehr oder weniger strahlenförmig angeordnet sind (Abb. 13), während die Oberfläche des Hinterhofes strahlenförmige Wandverdickungen aufweist, die vom Rand der Opisthialöffnung ausgehen und sich gegen die Zentralspalte der Ostiole verdünnen, wobei sie aber nur bis zum oberen Drittel des Hinterhofes reichen (Abb. 13).

Im optischen Schnitt, der durch die Zentralspalte und parallel zur Wandoberfläche der Aszidie geht, unterscheidet sich der Umriß der Spaltöffnung von jenem der Droseraceen dadurch, daß die distalen Teile der Schließzellen hornförmige Ausbiegungen aufweisen, oder diese sind mehr verbreitert und mit je einer mehr oder weniger betonten Erhebung, als Verdickung der Schließzellenwand versehen (Abb. 14).

*) Diese Bemerkung findet sich auch bei Wunschmann (1891).

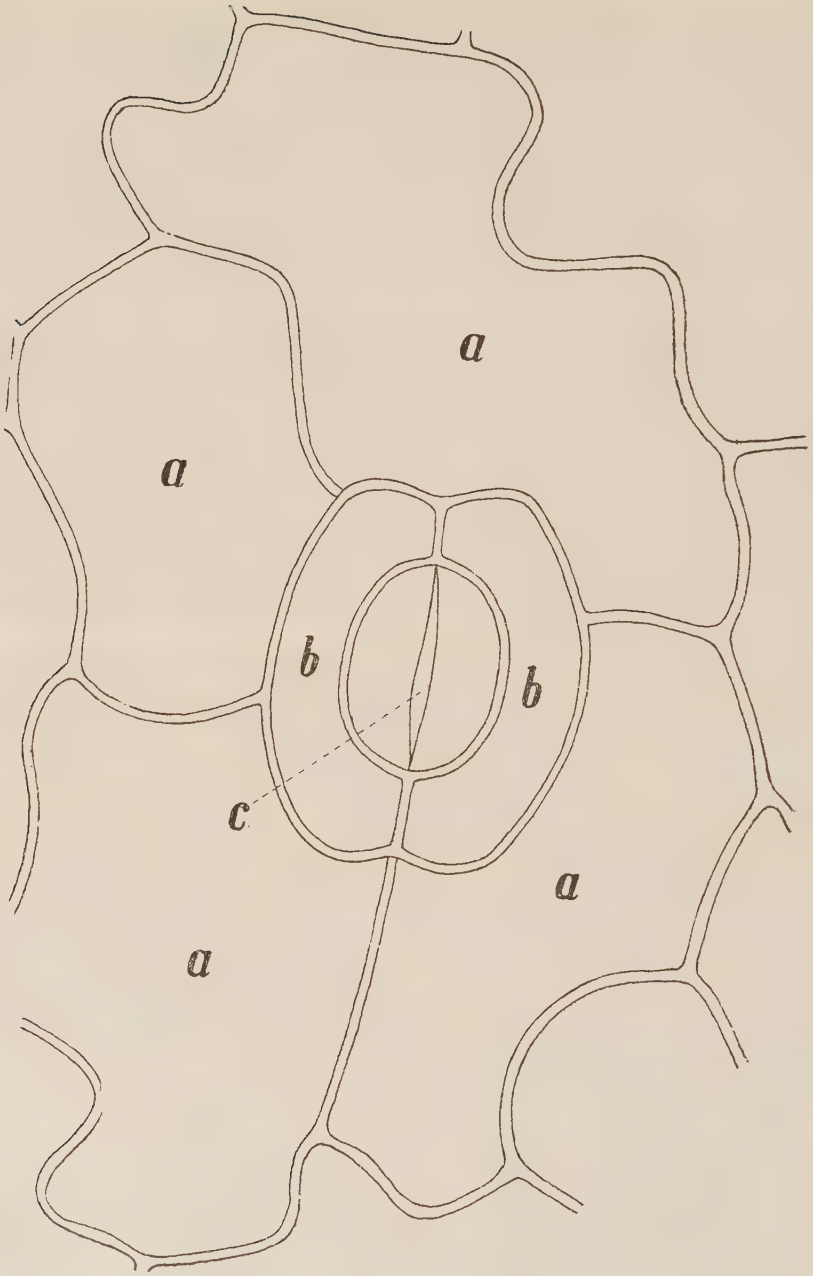


Abb. 12. — *Sarracenia purpurea* L. Ausgebildete Spaltöffnung, Scheitelansicht.
a) Epidermiszellen; *b*) Schließzellen; *c*) Mittlere Öffnung der Ostiole (1 120 ×, Orig.).

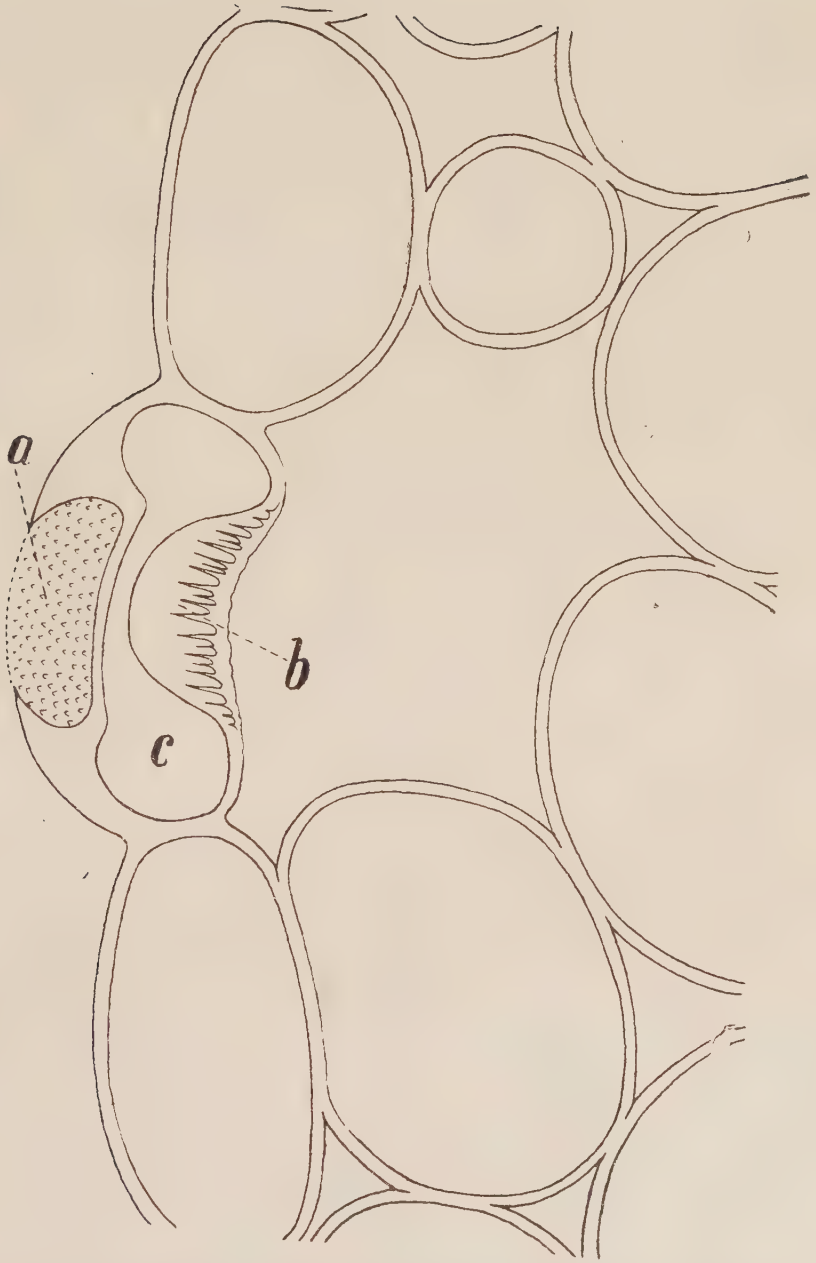


Abb. 13. — *Sarracenia purpurea* L. Ausgebildete Spaltöffnung, Längsschnitt.
a) Vorhof mit warzenförmigen Erhebungen auf der Oberfläche; *b*) Hinterhof mit radialen Verdickungen; *c*) Lumen der hantelförmigen Schließzelle (560 ×, Orig.).

Bei Längsschnitten durch den Spaltöffnungsapparat kann man die gleiche Form des Schließzelleninnern wie bei den Droseraceen beobachten, wobei jedoch zu bemerken ist, daß derjenige Teil des Zellumens, der die beiden distalen Teile vereint, ein engerer Kanal ist als bei den Droseraceen. Die distalen Teile ihrerseits sind im Längsschnitt mehr oder weniger rund und im Querschnitt mehr oder weniger dreieckig (Abb. 13 und 15).

Die Schließzellen haben in Querschnitten durch die Mitte der Spaltöffnungen eine charakteristische und von der bei den Droseraceen gesehenen, abweichende Struktur. So teilen die stark konvexen Bauchwände die Ostiole in zwei beinahe gleich große Teile, und zwar in den Vor- und Hinterhof. Die bei dem Vorhof angelegene Bauchwand ist, an dem dem Lumen der Schließzellen angrenzenden Teil, dünner und verdickt sich allmählich gegen die stark verdickte Außenwand. Sie ist mit einem leistenförmigen Vorsprung versehen, welcher den Raum des Vorhofes nach außen hin vergrößert. Desgleichen ist auch die Rückenwand in der Nähe des Zellraumes der Schließzellen dünn. Die Innenwand dagegen ist sehr stark verdickt. Aus der Struktur dieser Wand kann man ersehen, daß die Verdickung in zwei Etappen stattgefunden hat u. zw. : in der ersten Phase der Ausbildung der entwickelten Spaltöffnungen, als der Hinterhof seine charakteristische Form mit einem leichten Vorsprung in Form einer niedrigen Leiste bekommen hat, die die Opisthialöffnung des Spaltöffnungsapparates begrenzt; sodann in einer zweiten Phase der Vollendung der Struktur der Schließzellen mit einem ausgesprochenen xeromorphem Charakter, wobei eine Obturation des Zellraumes der Schließzellen durch Ausbildung einer von Protoplasten ausgeschiedenen stark verdickten Scheidewand erfolgte, welche den unteren Teil abschließt. Dieser Teil bleibt entweder als kleine enge Höhlung mit mehr oder weniger rechteckigen oder dreieckigen Umrissen bestehen, oder aber er verengt sich bis zum völligen Abschluß durch allmähliche Ablagerung zentripetaler Schichten (Abb. 16).

Wenn man die anatomische Struktur der Schließzellen in Betracht zieht, kommt man zum Schluß, daß das Öffnen und Schließen der Spaltöffnungen bei *Sarracenia* einerseits von der Formveränderung der Schließzellen die parallel zur Blattoberfläche stattfindet, bedingt wird — dies infolge der Lage der dickeren und dünneren Wandteile dieser Zellen und anderseits bedingt durch die Turgorschwankungen die in den den Spaltöffnungen benachbarten Epidermiszellen stattfinden und so den unteren Teil der Schließzellen gleichzeitig in dem einem oder dem anderen Sinne ebenfalls parallel zur Oberfläche der Epidermis deplacieren. Durch ihre stark verdickten Wände sind die unteren Teile der Schließzellen nämlich blockförmig verbunden mit dem oberen starren Teil, der sich seitlich auf die ebenfalls verdickte Zellwand der benachbarten Epidermiszellen stützt.

Diese zwei Tätigkeiten gehen deutlich Hand in Hand beim Funktionieren der Spaltöffnungen, als Regulatoren der Transpiration und Respiration. Mit Bezug auf die chemische Natur der Schließzellenwände konnte an Querschnitten festgestellt werden, daß die verdünnten Teile der Bauch- und Rückwände eine für Zellulose charakteristische Reaktion ergeben, wogegen die verdickten Teile der Schließzellenwände stark

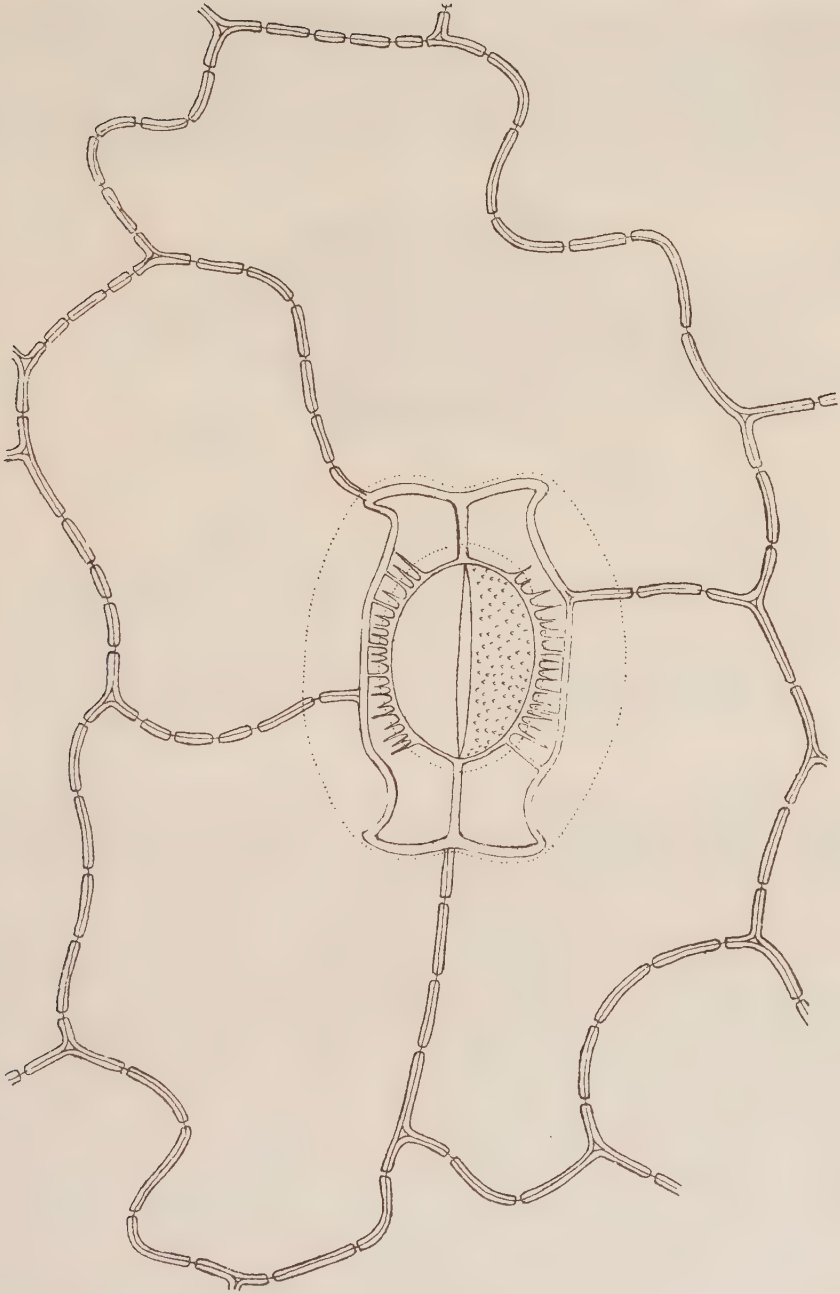


Abb. 14. — *Sarracenia purpurea* L. Optischer Schnitt, Zentralspalte parallel zur Oberfläche des aszidienförmigen Blatteiles (1 120 ×, Orig.).

kutinisiert sind. Im Längsschnitt ist nur derjenige Teil der Schließzellenwand aus Zellulose, der mit den benachbarten Epidermiszellen in Berührung kommt, während der übrige Teil der Wand stark kutinös ist.

Die Spaltöffnungen von *Nepenthes* bilden sich, wie bei den bisherigen Fällen, aus einer embryonalen Epidermiszelle, auf der Unterseite bzw. Außenseite der aszidienförmigen Blattspreite, durch Auftreten einer ein-

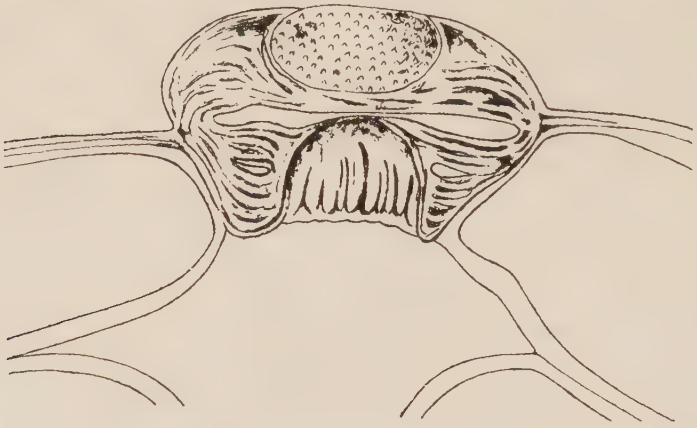


Abb. 15. — *Sarracenia purpurea* L. Längsschnitt durch die Spaltöffnung; die Verdickung der Innen- und Außenwand ist durch allmähliche Ablagerung von Zellwandschichten zustande gekommen (1 120 ×, Orig.).

zigen Scheidewand. Aus der Schließzellenmutterzelle entwickelt sich hierauf eine Spaltöffnung, die ganz wenig über die benachbarten Epidermiszellen emporragt; keine von diesen kann jedoch als Nebenzelle betrachtet werden. Die von oben und im Längsschnitt gesehene Spaltöffnung sieht ähnlich wie bei Drosera aus, hat jedoch etwas kleinere Ostiolöffnungen; auch ist die Oberfläche des Vorhofes ohne Struktur.

Die ausgebildeten Schließzellen bilden einen Spaltöffnungsapparat, dessen Vorhof viel größer ist als der Hinterhof, desgleichen ist die Zentralspalte der Ostiole breit. Das Öffnen und Schließen der Spaltöffnung erfolgt durch die Annäherung bzw. Entfernung der Verdickungsleisten, die die Eisodial- und Opisthialöffnung begrenzen. In dem durch die Mitte der entwickelten Schließzellen geführten Querschnitt ist deren Bauchwand im Bereich der Zentralspalte unverdickt. Was die Rückenwand anbetrifft, sind 2/3 davon nach außen hin unverdickt. Die Innenwand zeigt eine fast gleichmäßige kräftige Verdickung, während die Außenwand zur Ostiole hin stark verdickt, dagegen zur Rückenwand hin dünn ist (Abb. 17).

Über die Epidermis- und Schließzellen breitet sich eine kräftige Kutinschicht als Kutikula aus, welche sich über den Rand der Eisodialöffnung ausdehnt und so den Vorhof auskleidet. Normal entwickelte Spaltöffnungen kann man nur auf den äußeren Teilen des Blattes vorfinden, dagegen zeigen die transversal ausgerichteten Spaltöffnungen auf der

Innenseite der aszidienförmigen Blattspreite bzw. der Kanne morphologische Veränderungen, die zu einer Änderung der Funktion geführt haben. Sie sind nämlich Hilfsapparate im Fangen der Insekten geworden, wie Haberlandt (1924) auf Grund eigener Beobachtungen, sowie gestützt auf die Behauptungen von I. M. Macferlane (1893), O. Bobisut (1910) und

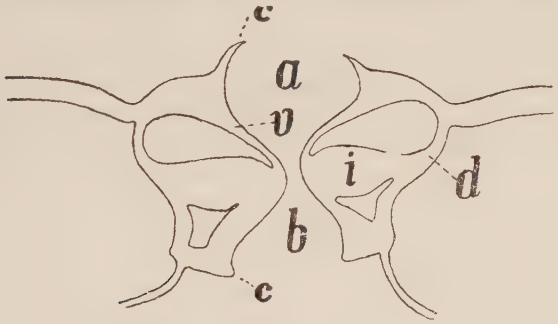


Abb. 16. — *Sarracenia purpurea* L. Querschnitt durch eine ausgebildete Spaltöffnung.
a) Vorhof; *b*) Hinterhof; *c*) Verdickungsleiste; *v*) Bauchwand; *d*) Rückenwand; *i*) stark verdickte Innenwand (1 120 ×, Orig.).

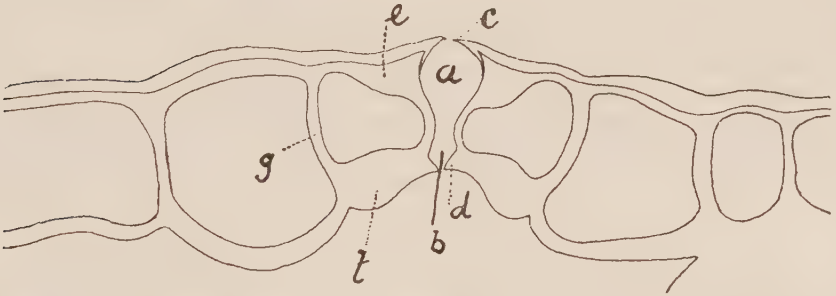


Abb. 17. — *Nepenthes destillatoria* L. Ausgebildete Spaltöffnung im Querschnitt.
a) Vorhof; *b*) Hinterhof; *c*) Kutinleiste, die die Eisodialöffnung begrenzt; *d*) Verdickungsleiste die die Opistialöffnung begrenzt; *e*) gegen den Vorhof verdickte Außenwand; *f*) stark verdickte Innenwand; *g*) Rückenwand (1 120 ×, Orig.).

F. Knoll (1914), zeigt. Er betrachtet diesen Funktionswechsel als eine der interessantesten Erscheinungen in der Anatomie der Pflanzen.

Obwohl die Vertreter der Familien der *Droseraceae*, *Sarraceniaceae* und *Nepenthaceae* in feuchten, sumpfigen und torfigen Standorten leben, haben sie trotzdem einen Spaltöffnungsapparat von ausgesprochen xeromorpher Struktur. Seine Entwicklung kann als Reaktion gegen die starke Sonnenbestrahlung angesehen werden, welcher diese Pflanzen zufolge ihrer Lebensbedingungen ausgesetzt sind.

Wie wir gesehen haben, verfügt jede der untersuchten Gattungen über Spaltöffnungsapparate, die in ihrer anatomischen Struktur charakteristisch sind, wobei sie jedoch gemeinsam die hantelförmige Form des Lumens der Schließzellen haben, wie sie besonders gut im Längsschnitt sichtbar wird. Diese unsere Feststellung bestätigt die Bemerkungen O. Porschs (1904, 1905 und 1917) über den Spaltöffnungsapparat in Verbindung mit der Phylogenie, wonach, „die in gleichem Sinne wirkende Anpassung", „in der Ausprägung des Apparates bei den verschiedenen

Arten ihrer systematischen Stellung entsprechend „zu gänzlich verschiedenen Anpassungsprodukten geführt hat, einer Verschiedenheit die demgemäß nur aus der Verwandtschaft erklärt werden kann" (Porsch, 1905, S. 20—21), ohne wenigstens in einem einzigen Falle den Ausgangstypus der Spaltöffnung von welchem sie herrühren, zu verwischen.

Die gemeinsamen Züge, die zweifellos in der Anatomie der Spaltöffnungen der untersuchten Gattungen vorhanden sind zeigen, sofern nicht nur von Konvergenzerscheinungen die Rede ist, daß das Verhältnis zwischen den Vertretern der Familien der *Droseraceae*, *Nepenthaceae* und *Sarraceniaceae* sich auf eine gemeinsame phylogenetische Verwandtschaft stützt, welche ihren Ausdruck in Merkmalen findet, die in gewissem mehr oder weniger ausgeprägtem Maße im Laufe ihrer Entwicklungsgeschichte, ihr ursprüngliches Aussehen bewahrt haben. Es sei noch erwähnt, daß es auch noch neuere Systematiker gibt (Soó, 1953) welche die Familien *Sarraceniaceae*, *Nepenthaceae*, *Cephalotaceae* und *Droseraceae* in eine einzige Ordnung *Sarraceniales* zusammenfassen, was uns nach den bisherigen Feststellungen vorläufig für drei der vier erwähnten Familien, als gültig erscheint. Die Familie *Cephalotaceae* muß jedoch noch in bezug auf die Art der Ausbildung und die morphologische Struktur der Spaltöffnungen untersucht werden.

Eine genaue Untersuchung der Spaltöffnungen aller Vertreter der fleischfressenden Pflanzen dürfte jedenfalls nicht ohne Interesse für eine genauere Kenntnis dieser Pflanzengruppe sein, die vom biologischen Standpunkt sehr interessant und vom systematischen viel umstritten sind.

ZUSAMMENFASSUNG

Da die aus der Literatur bekannten Angaben über die Spaltöffnungen der repräsentativsten fleischfressenden Pflanzen noch unbefriedigend sind, wurden genaue Untersuchungen über die Entstehungsart, sowie über die äußere und innere Morphologie der ausgebildeten Spaltöffnungen an Quer-und Längsschnitten, sowie in Scheitelansicht vorgenommen und zwar bei folgenden Vertretern: *Dionaea muscipula* Ellis, *Drosera anglica* Huds., *D. capensis* L., *D. binata* Labill., *D. spathulata* Labill., *D. rotundifolia* L., und *D. intermedia* Hayne von den Droseraceen ferner *Sarracenia purpurea* L. von den Sarraceniaceen und *Nepenthes destillatoria* L. von den Nepenthaceen.

Die Differenzierung der Spaltöffnung erfolgt im jungen Epidermisgewebe der Blätter, wo sich Zellen in zwei Tochterzellen teilen. Eine von diesen wird zur Schließzellenmutterzelle, die zweite dagegen eine gewöhnliche Epidermiszelle. Nach der völligen Ausbildung der Schließzellen, ist der Spaltöffnungsapparat durch das Fehlen von Nebenzellen ausgezeichnet und stellt so einen einfachen haplocheilischen Spaltöffnungstypus dar.

Da die ausgebildeten Stomata äußere und innere strukturelle Unterschiede aufweisen, sowie auch Unterschiede in der Art ihres Funktionierens, war es notwendig diese gesondert für jede Gattung, welche sich durch die Epistruktur des Vor- oder Hinterhofes bzw. auch beider voneinander

unterscheiden zu beschreiben. In Längsschnitten zeigen die Spaltöffnungen durch ihr hantelförmiges Zellumen Ähnlichkeit mit den Spaltöffnungstypen einiger *Gymnospermae*, mit jenem von *Casuarina*, sowie mit dem von den Gramineen bekannten Spaltöffnungstypus.

Der für jede einzelne Gattung in seiner Struktur charakteristische Spaltöffnungsapparat hat jedoch einen gemeinsamen Zug, welcher sich vom ursprünglichen Typus, aus dem er im Laufe der Zeit durch adaptive Veränderungen entstanden ist, erhalten hat. Die festgestellten gemeinsamen Züge gestatten es, eine verwandtschaftliche Verbindung zwischen den Vertretern der Familien der Droseraceen, Nepenthaceen und Sarraceniaceen herzustellen und in eine einzige Ordnung die der *Sarraceniales* zusammenzufassen.

LITERATUR

1. DIELS L., *Droseraceae*, in *Englers Pflanzenreich*, H. 26, Verlag W. Engelmann, Leipzig, 1906.
2. — *Droseraceae*, in ENGLER-PRANTL, Nat. Pfl.-Fam., 2. Aufl., Bd. 17b, Leipzig, 1936, S. 766—768.
3. DRUDE O., *Droseraceae*, in ENGLER-PRANTL, Nat., Pfl.-Fam., III. Teil, 2. Abt., Verlag W. Engelmann, Leipzig, 1891, S. 261—272.
4. EMBERGER L., *Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants*, Masson, Paris, 1944.
5. ENGLER-DIELS, *Syllabus der Pflanzenfamilien*, 11. Aufl., Gebr. Bornträger, Berlin, 1936.
6. FENNER C. A., *Beiträge zur Kenntnis der Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie der Laubblätter und Drüsen einiger Insektivoren*, Flora, 1904, **93**, 335.
7. FIRBAS FR., *Spermatophyta*, in STRASBURGER, *Lehrbuch der Botanik*, 25. Aufl., Verl. Gustav Fischer, Stuttgart, 1954.
8. GOEBEL K., *Organographie der Pflanzen*, 3. Aufl., Verl. Gustav Fischer, Jena, 1928—33.
9. HABERLANDT G., *Physiologische Pflanzenanatomie*, 6. Aufl., Verl. W. Engelmann, Leipzig, 1924.
10. HARMS H., *Nepenthaceae*, in ENGLER-PRANTL, Nat. Pfl.-Fam., 2. Aufl., Bd. 17b, Verl. W. Engelmann, Leipzig, 1936, S. 728—765.
11. КРЕЧЕТОВИЧ Л. М., *Вопросы эволюции растительного мира*, Издание Московского Общества испытателей природы, 1952.
12. КУРСАНОВ Л. И., КОМАРНИКИ Н. А., МЕЙЕР К. И., РАЗДОРСКИЙ В. Ф., УРАНОВ А. А., Ботаника, т. II, *Систематика растений*, Учпедгиз, Москва, 1951.
13. КУЗНЕЦОВ Н. И., *Введение в систематику цветковых растений*. Ленинград, 1936.
14. LINSBAUER K., *Die Epidermis*, in *Linsbauers Handbuch der Pflanzenanatomie*, Bd. 4, 1. Abt., 2. Teil, Verlag Gebr. Bornträger, Berlin, 1930.
15. LOTSY J. P., *Vorträge der botanischen Stammesgeschichte*, Bd. 3, 1. Teil, Verlag Gustav Fischer, Jena, 1911.
16. NITSCHKE TH., *Anatomie des Sonnentaublattes* (*Drosera rotundifolia* L.), Bot. Ztg., 1861, **19**, *33*, 233—235.
17. PLANTEFOL L., *Cours de Botanique et de Biologie végétale*, T. 2, Edit. Libr. Classique Eugène Belin, Paris, 1939.
18. PORSCH O., *Spaltöffnungsapparat von Casuarina und seine phyletische Bedeutung*, Öst. Bot. Ztschr., 1904, **54**.
19. — *Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie*, Verlag Gustav Fischer, Jena, 1905.
20. — *Spaltöffnung, Spaltöffnungsapparat und Spaltöffnungstypen* in C. K. SCHNEIDER — K. LINSBAUER, *Illustriertes Handwörterbuch der Botanik*, 2. Aufl., Verlag W. Engelmann, Leipzig, 1917.

21. PRANTL K., *Die Ergebnisse der neueren Untersuchungen über die Spaltöffnungen*, Flora, Regensburg, 1872, **55**, S. 305, 321, 337, 369.
22. SOLEREDER H., *Systematische Anatomie der Dicotyledonen*, 1899, u. *Ergänzungsband*, Verlag Gebr. Bornträger, Stuttgart, 1908.
23. SOÓ R., *Fejlödéstörténéti Növéyrendszertan*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1953.
24. TROLL W., *Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen*, 1. Bd., 2. Teil, Verlag Gebr. Bornträger, Berlin, 1939.
25. UPHOF J. C. Th., *Sarraceniaceae*, in ENGLER-PRANTL, Nat. Pfl.-Fam., 2. Aufl., Bd. 17 b, Leipzig, 1936, S. 704—761.
26. WETTSTEIN R., *Handbuch der systematischen Botanik*, 4. Aufl., Verlag Franz Deutike, Wien, 1935.
27. WUNSCHMANN E., *Sarraceniaceae und Nepenthaceae*, in ENGLER-PRANTL, Nat. Pfl.-Fam., 3. Teil, 2. Abt., S. 244—260, Verlag W. Engelmann, Leipzig, 1891.

Т. БОРДЕЙЯНУ
ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АКАДЕМИИ РНР

И. ТИКАН, Е. БУМБАК и И. ИВАН

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И ОРОШЕНИЯ НА РОСТ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯБЛОНИ ПЭТУЛ, ДЖОНАТАН И ОНТАРИО

I. ВВЕДЕНИЕ

Согласно перспективному плану развития плодоводства, к 1965 году валовой урожай садов в Румынской Народной Республике должен достигнуть 900 000—1 000 000 тонн. Это задание может быть осуществлено путем увеличения занятых садами площадей и повышением урожайности существующих плодовых садов. Однако расширение площади садов может дать значительный валовой сбор плодов лишь через 8—10 лет, когда молодые деревья достигнут периода плодоношения. Поэтому для повышения в ближайшие годы валовой продукции плодов необходимо путем применения комплекса агротехнических мер повысить урожайность плодовых деревьев в существующих садах.

Многие исследователи в различных странах указывали, что внесение удобрений и применение орошения являются главными звеньями комплекса агротехнических мер, способствующих повышению урожая плодов.

Вопрос применения удобрений в плодоводстве начали изучать лишь в конце XIX века. Так, Дюмон [5], Мюнц и Жирар [13] во Франции, Гребницкий [7], Гинценберг [6] и Софронов [19] в России, Лирке [12] в Германии и другие, на основании химического анализа листьев, побегов и плодов, определили как качественный, так и количественный состав питательных веществ, извлекаемый деревьями из почвы. На основании полученных аналитических данных эти авторы рекомендуют применение удобрений.

Позднее Вагнер [21] и Кеммер с сотрудниками [9] в Германии и более недавно Белохонов [1], Язвицкий [8], Курындин с сотрудниками [11], Рубин [17], Спиваковский [20], Остроухов [14], Овчинов [15], Смирнов [18], Приймак [16] и Кружилин [10] в СССР, на основании систематически организованных опытов, не только доказали эффективность применения удобрений и орошения, но и установили физиологические основы процессов, происходящих в растениях, подвергнутых удобрению и орошению.

В РНР существует еще мало исследований по этому вопросу. В питомниках Пучоаса, Урсоайя и Вишан [3] после 1925 года начали применяться в плодоносящих садах органические и минеральные удобрения. Позже были предприняты исследования по применению органических и минеральных удобрений в плодовых садах, находящихся в периоде плодоношения. Произведенные исследования показали высокую эффективность этих агротехнических приемов на рост и на урожайность яблони.

Ввиду того, что в плодовых районах предгорной зоны РНР существуют значительные возможности каптажа источников и применения орошения в садах, явилось необходимым выяснить влияние этой агротехнической меры в условиях РНР при ее отдельном применении и вместе с внесением удобрений. С этой целью на опытной станции Крэчунелу, Сталинской области, был поставлен опыт, продолжавшийся с 1952 года по 1956 год.

Опыт проводился на 16-летней посадке карликовой яблони сортов «Пэтул», «Джонатан» и «Онтарио», привитых на дусене, с расстоянием в 5×5 м между деревьями.

Участок расположен в непосредственном соседстве с рекой Тырнава, на высоте 296 м от уровня моря. Почва в саду представляет собой песчаный нанос с почвенным слоем в 75—78 см глубины, за которым следуют 7 перемежающихся слоев глины и песка с марганцево-железистыми конкрециями до глубины 2,20 м.

По профилю, почвенной и подпочвенной слои не содержат известковых конкреций, однако, по всей их глубине, наблюдается щелочная реакция.

Структура почвы хорошо видна на участке профиля между 25 и 75 см глубины; глубже она становится менее заметной или же совсем не различается.

II. МЕТОД РАБОТЫ

Опыт проводился в следующих 5 вариантах: V_1 —черный пар (контроль); V_2 — черный пар с внесением навоза из расчета 20 000 кг/га; V_3 — черный пар с применением орошения; V_4 — черный пар с внесением навоза и применением орошения; V_5 — черный пар, внесение навоза, орошение и внесение минеральных удобрений.

Такая организация опыта имела целью изучение влияния отдельного применения органических удобрений (V_2) и орошения (V_3); одно-

временно изучалось и комплексное влияние этих агротехнических мер (V_4). В 5-ом варианте (V_5) к ним еще были добавлены и минеральные удобрения.

В каждом из этих вариантов было взято по 6 деревьев сорта «Пэтул», по 12 деревьев сорта «Джонатан» и по 4 дерева сорта «Онтарио».

Каждое из этих деревьев рассматривалось, как отдельная повторность.

Между каждыми двумя соседними вариантами было оставлено по одному изолирующему ряду деревьев, к которым не применялись указанные выше мероприятия для предупреждения их влияния из одного варианта на деревья соседних вариантов. На обоих концах соответствующей делянки также оставалось с целью изолирования по одному ряду необработанных деревьев.

Хорошо пробродивший навоз разбрасывался по всей засаженной деревьями площади в вариантах 2, 4 и 5 и запахивался в почву при осенней вспашке. В качестве исключения, в 1952 году, навоз был внесен ранней весной и закопан также путем запашки.

Минеральные удобрения в 5-ом варианте (V_5) вносили в два срока следующим образом: первый раз приблизительно через 20 дней после окончания цветения, из расчета 30 кг азота (в виде азотнокислого аммония с содержанием 34% N), 30 кг фосфора (суперфосфат с 19%-ным содержанием P_2O_5) и 20 кг калия (калиевая соль с 24% K_2O), действующего вещества на гектар; вторично минеральные удобрения вносились после физиологического опадения плодов в июне в количестве 40 кг фосфора и 20 кг калия (действующего вещества на гектар).

Минеральные удобрения распределялись равномерно по оросительным канавкам. В обоих случаях после распределения удобрений производился полив.

Учитывая климат района, тип почвы в саду, а также и биологические свойства яблони, было решено, чтобы полив производился 3 раза в течение вегетативного периода: до начала распускания почек, через 20 дней после окончания цветения, вместе с внесением первой дозы минеральных удобрений, и в июне, после физиологического опадения плодов, вместе с внесением второй дозы минеральных удобрений. Как явствует из изложенного, при установлении сроков полива учитывали критические моменты, когда деревья больше всего нуждаются во влаге. Так, при первом поливе и при поливе после окончания цветения, имелось в виду способствовать мощному росту побегов, так как обильная облиственность обеспечивает образование плодовых почек в более благоприятных условиях. Полив после физиологического опадения плодов имел целью создание благоприятных условий для сохранения и развития плодов.

Норма каждого полива равнялась 600 кбм воды на гектар, которая в нормальных условиях обеспечивает увлажнение почвы до глубины 75 — 100 см, где расположена главная масса корней дусена. Количество использованной воды измерялось с помощью сифонного устройства.

Применялся бороздовый способ орошения. Нужные для этого борозды глубиной в 18—22 см проводили специальным культиватором вдоль рядов деревьев. В каждом междурядье было сделано по 3 борозды, по одной борозде на расстоянии 1 метра от каждого из этих двух рядов деревьев, третья же борозда проводилась по середине междурядья.

Со стороны изолирующих рядов проводилось лишь по две борозды. Таким образом от крайней борозды одного варианта до крайней борозды соседнего варианта обеспечивалось расстояние в 5 м, достаточное, чтобы предупредить влияние мероприятий, проводившихся в одном варианте на деревья соседних вариантов.

Для учета влияния удобрений и полива на рост и плодоношение деревьев, для каждого варианта отмечалась дата начала распускания почек, цветения и уборки плодов.

По каждому сорту и варианту устанавливали также число цветков в соцветии, число завязавшихся плодов в каждом соцветии, динамику роста побегов, устойчивость к опадению плодов и их урожай.

Для установления устойчивости к опадению плодов, через каждые 10 дней собирали, считали и взвешивали все опавшие плоды, начиная с августа и до уборки урожая.

Уборку созревших плодов проводили отдельно по каждому дереву, причем отмечали число плодов и их общий вес.

III. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

Метеорологические данные, имеющиеся на опытной станции Крэчунелу, показывают постепенное и равномерное повышение среднемесячной температуры, начиная с января и до июля — августа, когда она достигала своего максимума. Позднее наблюдалось очень слабое ее падение до октября месяца, в ноябре же было отмечено ее резкое понижение.

Среднемесячные температуры колебались между —9,3° С в феврале 1954 года до +23,1° С в августе 1952 года.

Максимальная продолжительность солнечного освещения в течение вегетационного периода наблюдалась в 1953 году и равнялась 2 264 часам, минимальная же — в 1 796 часов была отмечена в 1954 году. Среднемесячная продолжительность солнечного освещения возрастала с 80,5 часов в декабре до 348 часов в июле, когда была максимальной.

Среднегодовое количество осадков, выпавших в 1952—1956 гг., равнялось 523 мм, причем максимальное количество в 615,4 мм наблюдалось в 1955 году, а минимальное — в 395,8 мм — в 1952 году; в остальные годы количество атмосферных осадков держалось на сравнительно высоком уровне, а именно: в 1956 г. — 552 мм; в 1954 г.—536,0 мм и в 1953 г. — 528,2 мм. Нормальное количество осадков за последние 35 лет равнялось 458 мм. Среднее количество атмосферных осадков, выпавших в течение вегетационного периода, равнялось 375,6 мм; по годам же оно колебалось следующим образом: в 1955 г. — 454,7 мм; в 1954 г. —

426,4 мм; в 1953 г. — 406,7 мм; в 1956 г. — 338,5 мм и в 1952 г. — 251,9 мм.

Из имеющихся на опытной станции данных следует, что наибольшее количество осадков приходится на 1955 год, в то время как 1952 год оказался самым засушливым.

Месячное колебание суммы атмосферных осадков было значительным. Наиболее сильные дожди наблюдались в мае — до 88,7 мм (в 1954 г.) и в июне — до 122,2 мм (в 1955 году).

Поздние весенние заморозки наблюдались в 1952 г., когда в ночь с 21 на 22 мая температура на поверхности почвы понизилась до —3,1° С. Однако причиненный этим заморозком ущерб был незначительным, так как цветение закончилось почти на месяц раньше и плоды были уже размером в лесной орешек. Зато в 1954 году сильный заморозок с понижением температуры до —8,4° С наблюдался в первой декаде мая, как раз во время цветения и причинил почти полную гибель цветков сортов «Пэтул» и «Джонатан». Сорт «Онтарио», у которого часть цветков зацвела позднее, дал удовлетворительный урожай. Вследствие этого урожай в 1954 году не учитывался при вычислении средней урожайности по всему опытному периоду.

Работы, проводившиеся в саду. Уход за почвой и ее рыхление производились в течение всего вегетационного периода.

С этой целью весной, после обрезки и применения общих для всех вариантов мероприятий, производилась вспашка почвы плугом на глубину 12—15 см с немедленным боронованием для предупреждения потери влаги вследствие испарения.

В течение лета, по мере появления сорняков или же образования поверхностной корки, производилась 6—8-кратная культивация почвы. Осенью, в период опадения листьев, почву вспахивали на глубину 18—22 см.

Для предупреждения повреждения болезнями и насекомыми, каждый год производился сбор гусеничных гнезд еще до начала вегетации, причем как в зимнее время, так и в течение вегетационного периода проводили регулярные предупредительные меры борьбы.

Основные органические и минеральные удобрения вносили согласно установленной схеме и методу работы.

3-кратный полив применялся лишь в засушливом 1952 году. В остальные годы, вследствие обильных дождей, выпавших в сроки применения орошения, было сделано только по два полива. Так, например, в 1953 году не применялся первый полив перед распусканием почек, по причине того, что во II декаде апреля выпало свыше 40 мм дождей, которые были признаны достаточными вследствие державшейся в это время пониженной температуры. В 1955 году не применялось третьего полива, так как благодаря продолжительным дождям в течение II и III декады июня выпало 75,7 мм влаги.

IV. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Характер и темпы цветения. Трехлетние наблюдения (в 1952, 1953 и 1955 гг.) в течение периода цветения показали следующее:

Табли

Число цветков в соцветии и число плодов, завязавшихся на контрольных

Сорт	Вариант	1 9 5 2					1 9		
		Число соцветий / Число цветков	Среднее число цветков в соцветии	Число завяз. плодов			Число соцветий / Число цветков	Среднее число цветков в соцветии
				шт.	%			
Пэтул	1	124 / 547	4,4	40	7,2		184 / 808	4,2
	2	136 / 593	4,4	56	9,4		239 / 1 047	4,3
	3	122 / 530	4,3	39	7,5		289 / 1 292	4,4
	4	94 / 446	4,7	66	14,7		316 / 1 380	4,3
	5	118 / 507	4,2	50	9,8		384 / 2 096	4,4
Джонатан	1	308 / 1 256	4,1	42	3,3		384 / 1 818	4,9
	2	259 / 1 184	4,5	82	6,9		504 / 2 824	5,6
	3	276 / 1 340	4,8	65	4,8		614 / 3 218	5,2
	4	162 / 776	4,7	102	13,1		588 / 3 092	5,2
	5	196 / 920	4,6	260	21,7		700 / 4 781	6,8
Онтарио	1	64 / 351	5,0	52	14,8		136 / 691	5,0
	2	78 / 431	5,5	103	23,9		142 / 938	6,6
	3	90 / 480	5,3	166	34,5		98 / 563	5,7
	4	73 / 370	5,3	164	44,3		200 / 1 064	5,3

ца 1

ветках, сортов яблонь «Пэтул», «Джонатан» и «Онтарио» в 1952—1955 гг.

5 3		1 9 5 5					Средняя за три года				
Число завязав. плодов		Число соцветий	Число цветков	Среднее число цветков в соцветии	Число завязав. плодов		Число соцветий	Число цветков	Среднее число цветков в соцветии	Число завязав. плодов	
шт.	%				шт.	%				шт.	%
180	22,2	163	603	3,7	98	16,2	157	652	4,1	106	16,2
183	17,4	136	622	4,5	120	19,2	170	754	4,4	119	15,7
226	17,4	163	444	4,5	163	21,7	191	855	4,4	142	16,6
308	22,3	204	907	4,5	155	15,3	204	911	4,4	176	19,3
497	28,7	102	713	4,4	213	30,5	223	1 105	4,9	253	28,8
477	24,8	274	1 392	5,0	142	10,6	322	1 522	4,6	220	12,9
975	34,5	363	1 796	4,9	225	15,8	375	1 934	5,0	427	19,7
937	29,1	386	1 807	4,6	138	19,2	425	2 121	4,9	443	17,7
1 326	42,9	404	2 008	4,9	252	13,5	384	1 992	4,9	560	23,2
1 227	25,7	384	1 270	4,3	324	17,9	426	2 523	5,2	583	23,1
286	41,3	150	807	5,3	361	44,9	116	616	5,2	233	33,6
347	36,9	106	519	5,1	230	45,1	108	629	5,8	226	37,5
162	28,7	53	276	5,2	117	49,5	80	429	5,4	148	37,5
460	43,2	71	331	4,7	171	51,7	114	590	5,0	266	45,0

В отношении начала и окончания цветения не наблюдалось никакой разницы между различными вариантами. Лишь в 1955 году была замечена слабая тенденция к задержке этой фенофазы в вариантах V_2, V_4 и V_5, где применяли удобрения.

Однако явные разницы были отмечены в отношении темпа цветения. Действительно, в V_2, V_4, V_5, где применяли удобрения для всех сортов, все цветки оставались раскрытыми дольше, чем в остальных вариантах и, в особенности, в V_1 контроль. Вследствие этого возможность опыления и оплодотворения цветков в этих вариантах была больше, что и подтвердилось более значительным процентом завязавшихся плодов в соответствующих вариантах. Таким образом, путем внесения удобрений можно изменить темп цветения в положительном смысле. Эти данные подтверждаются также и данными, полученными в 1948 году Поповой и Рубиным в Украинском научно-исследовательском институте плодоводства (17).

Как видно из таблицы 1, применявшиеся агромероприятия влияли лишь в очень слабой степени на число цветков в соцветии.

Завязывание плодов. Литература по плодоводству указывает, что число зрелых плодов представляет собой лишь ничтожный процент по сравнению с числом раскрывшихся во время цветения цветков. Так, например, Спиваковский [20] и Кружилин [10] оценивают это число в 5—10%. Курындин, Малиновский, Веньяминов и Белохонов считают этот процент равным 10—15% [11], а Константинеску — 10 — 20% [4]. Незначительный процент зрелых плодов по сравнению с числом раскрывшихся на дереве цветков зависит, в первую очередь, от условий, в которых происходит опыление и оплодотворение, а во-вторых, — от условий питания плодов. В литературе имеется мало данных относительно процента завязавшихся немедленно после окончания цветения плодов. Ильчишина и Рубин [17] установили, что у сортов яблони «Пепин литовский» и «Снежный кальвиль» органические удобрения и, в особенности, полные минеральные благоприятствуют завязыванию большего количества плодов (до 44,2% у «Пепина литовского» и до 25% у «Снежного кальвиля»).

Как видно из таблицы 1, в опыте, проводившемся на опытной станции Крэчунелу, процент завязавшихся на контрольных ветвях плодов сильно колеблется в зависимости от года.

Хотя данные, взятые отдельно по каждому году, показывают значительные колебания, все же на основании средних результатов (за 3 года), можно заключить, что удобрения способствуют увеличению числа завязавшихся плодов.

Рост побегов. Рост побегов в длину изучался путем измерений, производившихся каждые 10 дней. С этой целью на контрольных ветвях одного из деревьев в каждом варианте измерялось по 10 побегов.

Начало роста побегов колебалось в зависимости от года (таблица 2.) В большинстве случаев эта фенофаза наблюдалась в конце апреля или же в начале мая, в зависимости от климатических условий соответ-

Таблица 2

Длина побегов сортов яблони «Пэтул», «Джонатан» и «Онтарио» в 1952, 1953 и 1955 гг.

Сорт	Вариант	1952		1953		1955		Средняя за 3 года	
		Сред. длина см	Прибавка в % от контроля	Сред. длина см	Прибавка в % от контроля	Сред. длина см	Прибавка в % от контроля	Сред. длина см	Прибавка в % от контроля
Пэтул	I	12,4	100,0	17,3	100,0	3,2	100,0	10,9	100,0
	II	17,1	137,9	23,1	133,4	8,3	259,3	16,1	147,7
	III	21,5	173,3	17,9	103,4	5,9	184,3	15,1	138,5
	IV	27,5	221,7	18,9	109,2	4,2	131,2	16,8	154,1
	V	24,7	199,1	21,7	125,4	6,6	206,2	17,6	161,4
Джонатан	I	28,1	100,0	22,9	100,0	18,1	100,0	23,0	100,0
	II	32,0	113,9	25,7	112,2	19,6	106,5	25,7	111,7
	III	31,4	111,7	27,2	118,7	19,7	108,9	26,1	113,4
	IV	42,0	149,4	28,7	125,3	20,5	113,2	30,4	133,0
	V	34,5	120,7	24,9	108,7	21,8	120,4	27,1	117,8
Онтарио	I	27,5	100,0	18,8	100,0	10,3	100,0	18,6	100,0
	II	32,9	119,6	24,4	134,1	12,7	123,3	23,3	130,6
	III	31,7	115,2	20,5	112,7	14,4	139,8	22,2	119,3
	IV	45,1	164,4	29,3	166,4	18,3	177,6	30,9	168,8

ствующего года. Разницы между сортами в отношении начала роста побегов не наблюдалось.

Рост побегов продолжался приблизительно до второй декады августа. Лишь в 5-ом варианте (V_5) в 1952 и 1955 гг. было отмечено прекращение роста побегов на 4—8 дней ранее, чем в других вариантах.

Что касается длины побегов, то из данных таблицы 2 вытекает следующее:

У всех сортов и во всех годах проведения опыта длина побегов в контрольном варианте была меньшей, чем в остальных вариантах. У всех сортов наибольшая длина побегов наблюдалась в IV и V вариантах, где производилось внесение органических удобрений и применялось орошение.

Хотя и не производили определений интенсивности цвета листьев и их величины, все же было установлено, что по сравнению с контролем деревья прочих вариантов имели более обильную листву и более интенсивную окраску.

Из полученных данных следует, что применявшиеся агротехнические меры способствуют мощному росту побегов, обусловливают обра-

зование более значительного количества плодовых почек и получение большего количества плодов. По этому поводу Кружилин [10] указывает, что орошение, усиливая рост растений, увеличивает продолжительность прохождения фаз роста. . . , а Рубин [17] подчеркивает, что удобрения способствуют удлинению фотосинтетической активности листьев подготовляя таким образом дерево лучше для плодоношения в следующем году.

Опадение плодов до уборки урожая. Благодаря тому, что в течение цикла опыта учитывались как убранные спелые плоды, так и опавшие, начиная с августа месяца и до уборки, явилась возможность изучить влияние агротехнических мер на сохранение плодов на дереве. Эти данные имеют особую важность для производства, так как плоды, сохранившиеся на дереве до самой уборки, представляют собой значительно большую ценность, чем преждевременно опавшие.

Таблица 3

Средний урожай (собранные с деревьев и опавшие с деревьев плоды) сортов яблонь «Пэтул», «Джонатан» и «Онтарио» в 1952, 1953, 1955 и 1956 гг.

Сорт	Вариант	Средний урожай (плоды, собран. с деревьев)						Опавшие плоды		Валовой урожай) плоды, опавш. и собр. кг/дерево)	
		Число плодов, собран. с дерев.	Средний вес одного плода	Средн. урож. с одного дер.		Средний урожай	Прибавка против контроля	На одно дерево	К валовому урожаю	Абсолют. с дерева	Относительный
				Абсолютн.	Относит.						
		шт.	г	кг	%	кг/га	кг/га	кг	%	кг	%
Пэтул	I	783	81,9	64,2	100,0	25 698	—	8,9	12,1	73,1	100,0
	II	1 003	71,7	72,0	112,1	28 810	3 112	11,6	13,8	83,6	114,3
	III	1 208	81,2	98,1	152,8	39 252	13 554	10,5	10,5	108,6	148,5
	IV	1 304	87,1	113,6	176,9	45 467	19 769	10,6	8,5	124,2	170,0
	V	1 363	84,5	115,2	179,4	46 119	20 421	11,5	9,9	126,7	173,3
Джонатан	I	374	97	36,5	100,0	14 600	—	11,9	27,7	48,4	100,0
	II	387	112	43,5	119,1	17 400	2 800	8,6	16,5	52,1	107,6
	III	351	131	46,0	126,0	18 400	3 800	8,4	14,8	54,4	112,4
	IV	372	145	53,9	147,6	21 560	6 960	10,8	15,4	64,7	133,6
	V	430	151	65,0	178,0	26 000	11 400	9,4	12,5	74,4	153,7
Онтарио	I	278	232	64,7	100,0	25 880	—	14,1	20,0	78,8	100,0
	II	314	245	77,0	119,0	30 800	4 920	21,9	22,1	98,9	125,5
	III	284	314	89,3	138,1	35 720	9 840	19,4	17,8	108,7	137,9
	IV	287	341	98,1	151,6	39 240	13 360	21,1	17,6	119,2	151,2

Из данных таблицы 3 следует, что, за исключением сорта «Пэтул», агротехнические меры способствовали не только росту урожая сортов «Джонатан» и «Онтарио», но и благоприятствовали сохранению на деревьях большего числа плодов, по сравнению с контролем.

Так, в V_5 по сорту «Джонатан» было 11,9 кг опавших плодов, представляющих 27,7% общего урожая с дерева. По сорту «Онтарио» в этом же варианте соответственно было 14,1 кг опавших плодов с дерева, представляющих собой 20% общего урожая. В варианте II (V_2), где применялось основное органическое удобрение, по сорту «Джонатан» количество опавших плодов было меньше — 8,6 кг на дерево, представляющее 16,5% общего урожая с дерева. В варианте III (V_3), где применялось орошение, по сорту «Джонатан», было 8,4 кг опавших плодов на дерево или же 14,8% общего урожая, а по сорту «Онтарио» — 19,4 кг на дерево или 17,8% общего урожая плодов этого сорта. В варианте IV, где применялось орошение с внесением основного органического удобрения, также опали небольшие количества плодов, а именно: 10,8 кг на дерево по сорту «Джонатан» и 21 кг на дерево по сорту «Онтарио», представляющие собой соответственно 15,4% и 17,6% общего урожая с дерева. При применении органических и минеральных удобрений, а также и орошения, по сорту «Джонатан» было отмечено всего лишь 9,4 кг опавших плодов с каждого дерева, представляющих собой 12,5% урожая.

Таким образом, причину опадения значительного количества плодов контрольного варианта следует искать в несоответствующих условиях питания и влажности, в которых находились деревья этого варианта. Следовательно, можно заключить, что удобрения и орошение соответствовали повышению убираемого урожая плодов.

Урожай плодов. Как видно из таблицы 3, в которой приведен средний годовой урожай плодов с дерева за 4 года (1952, 1953, 1955 и 1956), этот урожай колебался по всем сортам в зависимости от варианта. По сорту Онтарио не показан урожай в варианте V, так как деревья этого варианта, как несоответствующие условиям, были позже исключены из опыта.

Данные, касающиеся урожая собранных плодов, показывают, что агротехнические меры во всех случаях способствовали повышению урожая. Так, в то время как урожайность в контрольном варианте I равнялась по сорту «Пэтул» 64,2 кг с дерева, по сорту «Джонатан» — 36,5 кг с дерева и по сорту «Онтарио» — 64,7 кг с дерева, во всех остальных вариантах урожай плодов был выше.

При применении навоза, без орошения, в варианте II урожай плодов сорта «Пэтул» равнялся 72 кг с дерева, сорта «Джонатан» — 43,5 кг с дерева и сорта «Онтарио» — 77 кг с дерева, что представляет собой прибавку урожая в 12,1% по сорту «Пэтул» и 19% по сортам «Джонатан» и «Онтарио» в сравнении с контролем.

При применении одного только орошения, урожай плодов сорта «Пэтул» равнялся 98,1 кг с дерева, сорта «Джонатан» — 46 кг с дерева и сорта «Онтарио» — 89,3 кг с дерева, что представляет собой прибавку

урожая соответственно в 52,8%, 26% и 38,1% по сравнению с контролем.

В варианте IV, где вносилось основное удобрение и применялось орошение, урожай плодов сорта «Пэтул» равнялся 113,6 кг с дерева, сорта «Джонатан» — 53,9 кг с дерева и сорта «Онтарио» — 98,1 кг с дерева. Таким образом следует, что основные удобрения с применением орошения способствовали повышению урожая яблок, в сравнении с контролем, на 76,9% по сорту «Пэтул», на 47,6% — по сорту «Джонатан» и на 51,6% — по сорту «Онтарио».

В варианте V, где применялись как органические, так и минеральные удобрения, а также и орошение, сорт «Пэтул» дал урожай в 115,2 кг плодов с дерева, а сорт «Джонатан» — 65 кг с дерева, т. е. соответственно на 79,4% и 78% больше, чем контроль.

При перерасчете на гектар урожай плодов в контрольном варианте равнялся 25 698 гк по сорту «Пэтул», 14 600 кг по сорту «Джонатан» и 25 880 кг по сорту «Онтарио».

В вариантах, где применялись удобрения и орошение, урожай яблок колебался следующим образом: по сорту «Пэтул» между 28 810 кг/га и 46 119 кг/га; по сорту «Джонатан» между 17 400 и 26 000 кг/га и по сорту «Онтарио» — между 30 800 и 39 240 кг/га.

Сравнивая урожайность контрольного варианта с остальными вариантами, можно установить следующее:

При внесении в качестве основного удобрения только навоза (V_2), прибавка урожая по сорту «Пэтул» равнялась 3 112 кг/га, по сорту «Джонатан» — 2 800 кг/га и по сорту «Онтарио» — 4 920 кг/га. Применение только орошения способствовало повышению урожая плодов по сравнению с контролем на 13 554 кг/га по сорту «Пэтул», на 3800 кг/га по сорту «Джонатан» и на 9 840 кг/га по сорту «Онтарио».

Основное удобрение в виде навоза, примененное совместно с орошением, дало прибавку урожая на 19 769 кг/га по сорту «Пэтул» на 6 960 кг/га по сорту «Джонатан» и на 13 360 кг/га — по сорту «Онтарио». В этом случае прибавка урожая почти равнялась или даже превосходила сумму прибавок урожая предыдущих двух вариантов — V_2 и V_3, если их считать в отдельности.

В варианте V_5, где, кроме навоза и орошения, применялись и минеральные удобрения, полученная прибавка урожая по сравнению с контролем равнялась 20 421 кг/га по сорту «Пэтул» и 11 400 кг/га по сорту «Джонатан».

При сравнении результатов вариантов V_5 и V_4 следует, что минеральные удобрения обусловили прибавку урожая в 652 кг/га по сорту «Пэтул» и в 4 440 кг/га по сорту «Джонатан».

Изложенные данные подтверждают результаты, полученные Приймаком [16] на Краснодарской плодовой станции, где при внесении полного минерального удобрения прибавка урожая по сравнению с контролем равнялась 57%, при применении орошения прибавка урожая равнялась 81%, а при внесении комплекса удобрений и применения орошения прибавка равнялась 150%.

Прекрасные результаты были получены на Куйбышевской опытной станции [17], где при внесении полного минерального удобрения прибавка урожая равнялась 100%, а при комплексном применении полного минерального удобрения и орошения прибавка урожая доходила до 294%.

То обстоятельство, что удобренные деревья в опыте на опытной станции Крэчунелу имели мощный рост и дали высокие урожаи плодов, доказывает, что они потребляют и большие количества воды, чем неудобренные. Поэтому именно и эффективность удобрений увеличивалась при применении орошения.

Из указанных выше данных следует еще, что агротехнические меры оказали благоприятное влияние как на вегетативный рост деревьев, так и на величину урожая. Другими словами, эти данные подтверждают существование параллелизма между урожаем и вегетационным ростом дерева.

Если к урожаю собранных плодов прибавить и опавшие плоды, тогда будем иметь средний валовой урожай (таблица 3). Хотя опавшие

Таблица 4

Классификация плодов сортов «Пэтул», «Джонатан» и «Онтарио», урожай 1953 г. по весу

Сорт	Вариант	Средний урожай с дерева	Классификация плодов по весу					
			кг			% средн. урожая с дерева		
		кг	с. I	с. II	с. III	с. I	с. II	с. III
Пэтул	I	64,21	21,6	33,4	9,18	33,7	52,0	14,3
	II	72,0	28,22	34,12	9,57	39,2	47,4	13,3
	III	98,1	56,40	34,82	6,76	57,5	35,5	6,9
	IV	113,6	70,31	37,94	5,33	61,9	33,4	4,7
	V	115,2	50,30	53,56	9,33	45,4	46,5	8,1
Джонатан	I	36,5	17,00	17,15	2,35	46,6	47,0	6,4
	II	43,5	31,66	10,78	1,06	72,8	24,8	2,4
	III	46,0	37,95	7,82	0,23	82,5	17,0	0,5
	IV	53,9	49,48	4,31	0,11	91,8	8,0	0,2
	V	65,0	56,22	8,38	0,40	86,5	12,9	0,6
Онтарио	I	64,7	55,90	8,28	0,51	86,4	12,8	0,8
	II	77,0	69,99	5,69	1,30	90,9	7,4	1,7
	III	89,3	75,19	12,85	1,16	84,2	14,4	1,3
	IV	98,1	77,89	18,24	1,16	79,4	18,6	1,9

плоды и были использованы, все же полезным урожаем считаются лишь собранные с деревьев плоды. Таким образом, валовой урожай собранных с деревьев и опавших плодов показан лишь для того, чтобы подчеркнуть биологический потенциал испытывавшихся сортов.

Качество плодов. Применявшиеся в саду технические меры благоприятствовали не только повышению урожая, но и способствовали получению плодов более высокого качества, чем в контрольном варианте.

Как видно из таблицы 4, в 1953 году процент плодов первого сорта был ниже в контрольном варианте, чем во всех остальных вариантах, где применялись удобрения и орошение. В то же время процент плодов третьего сорта был совершенно незначительным. Тогда как в контроле количество плодов первого сорта равнялось соответственно 33,7%, 46,6% и 86,4%, в остальных вариантах пропорция плодов этого качества колебалась у сорта «Пэтул» между 39,2% и 61,9%, у сорта «Джонатан» — между 72,8% и 91,8 и у сорта «Онтарио» — между 79,4% и 90,9%. Это доказывает, что в соответствующих вариантах величина плодов также была больше. Как это следует из таблицы 3, средний вес одного плода в V_1 (контроль) равнялся соответственно 81,9 г, 97 г и 232 г, тогда как в остальных вариантах вес плодов сорта «Пэтул» колебался между 71,7 и 87,1 г, сорта «Джонатан» колебался между 112 и 151 г, а сорта «Онтарио» — между 245 и 341 г.

Таким образом следует, что применение удобрений и орошения способствует значительному повышению процента плодов высшего качества и чувствительному уменьшению процента плодов III сорта. Такие же опыты, проводившиеся на Крымской и Куйбышевской опытных станциях [17], подтверждают эти данные.

V. ВЫВОДЫ

1. Применение органических и минеральных удобрений и орошения благоприятно влияло на рост и урожайность сортов яблони «Пэтул», «Джонатан» и «Онтарио», привитых на дусене.

2. Соответствующие агротехнические меры вызвали более интенсивный рост побегов, что влекло за собой образование большего числа плодовых почек в последующие годы; увеличение продолжительности периода, в течение которого цветки оставались открытыми, что дает больше возможности для опыления и оплодотворения; более высокий процент завязанных плодов, по сравнению с количеством раскрывшихся цветков; меньший процент плодов, опавших до начала уборки, что способствует получению более высокого урожая; более высокий урожай плодов высокого качества.

3. Отдельное применение орошения (V_3) вызвало более значительную прибавку урожая, чем отдельное применение органических удобрений (V_2).

4. Комплексное применение органических удобрений и орошения вызвало прибавки урожая, почти равные или даже большие, чем сумма

прибавок урожая, полученного от этих двух вариантов (V_2 и V_3), взятых отдельно.

5. Комплексное применение минеральных и органических удобрений и орошения (V_5) вызвало незначительную (625 кг/га) прибавку урожая у сорта «Пэтул» и значительную (4 440 кг/га) у сорта «Джонатан».

ЛИТЕРАТУРА

1. Белохонов И. В., *Плодоводство*, Сельхозгиз, Москва, 1950.
2. Бойков Д., Иванов В., *Напояване на овощните растения*, София, 1954.
3. Bordeianu T., *Influența îngrășămintelor chimice și a bălegarului de grajd asupra vegetației și a productivității merilor Parmain d'or*, Tip. ziarului „Universul", Бухарест, 1939.
4. Constantinescu N., *Lichidarea periodicității de rodire și obținerea recoltelor mari la pomi*, Editura Agro-Silvică de Stat, Бухарест, 1954.
5. Dumont R., *La fumure raisonnée des arbres fruitiers et de la vigne*, Париж, 1911.
6. Гинценберг А., *Искусственные удобрения*, Спб., 1911.
7. Гребницкий А., *Уход за плодовым садом*, Спб., 1906.
8. Язвицкий М. Н., *Удобрение сада*, Издание Московский рабочий, Москва, 1954.
9. Kemmer E., Schultz Fr., *Grundlagen der Bodenpflege im Obstbaum*, Verlag Paul Parry, Берлин, 1938.
10. Кружилин А. С., *Биологические особенности орошаемых культур*, Сельхозгиз, Москва, 1954.
11. Курындин И. И., Малиновский В. В., Веньяминов А. В., Белохонов И. В., *Плодоводство*, Госиздат с/х литературы, Москва, 1954.
12. Lierke E., *Einfluss der Düngung auf Menge und Beschaffenheit von Obst und Gemüse*, 1924. Брауншвайг, 1924
13. Müntz, Girard, *Les engrais*, Париж, 1891.
14. Остроухова А. М., *Борьба за ежегодное плодоношение сада*, Сад и огород, 1953, *8*.
15. Овчинов И., *Применение подкормок для яблони*, Сад и огород. 1953, *5*.
16. Приймак А. К., *Удобрение плодовых культур*, Краснодар, 1955.
17. Рубин С. С., *Удобрение плодовых и ягодных культур*, Госиздат с/х литературы, Москва, 1949.
18. Smirnov N. M., *Lichidarea periodicității de rodire a mărului prin metoda supranutriției aplicată vara și toamna*. Analele Romîno-Sovietice, 1952, *12*.
19. Софронов М., *Удобрение плодовых деревьев*, Петроград, 1914.
20. Спиваковский Н. Д., *Удобрение плодовых и ягодных культур*, Госиздат с/х литературы, Москва, 1951.
21. Wagner Fr., *Wissenschaftliche Obstbaum- und Beerenobstdüngungsversuche in Weihenstephan*, Берлин, 1931.

APPARITION DE CARACTÈRES NOUVEAUX CHEZ LA VIGNE DUS À L'INFLUENCE DU MENTOR PORTE-GREFFE

PAR

GHERASIM CONSTANTINESCU

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

et ELENA NEGREANU

La méthode du mentor, mise au point et appliquée pour la première fois par I. V. Mitchourine pour l'éducation dirigée des plantes, offre un intérêt tout particulier. L'application de cette méthode permettra de déterminer certaines modifications des caractères chez une plante issue de semence, jeune au point de vue de son développement.

La modification des caractères est due à l'influence de l'ensemble des substances élaborées par les feuilles de la plante mentor ou à celle de la sève brute et des substances de réserve que fournissent la racine et la tige lorsque la plante mentor sert de porte-greffe [4], [5].

L. Bourbank, contemporain de Mitchourine, soutient que l'hérédité est la somme des actions complexes du milieu ambiant sur les ancêtres de la plante, à commencer par le premier d'entre eux. C'est encore lui qui mentionne « l'hybridation de la sève » et admet qu'un mélange de sève peut entraîner dans les bourgeons à fleur des modifications de caractère dont les effets sont similaires à ceux des modifications déterminées par l'hybridation sexuée [1].

Les procédés d'application du mentor au développement dirigé des plantes sont multiples et variés. Les plus intéressants ont été établis et mis en pratique par I. V. Mitchourine dès la fin du siècle dernier.

L'application de ces méthodes a permis à Mitchourine la création d'une nouvelle variété de griottier, appelée « Krasa Severa », d'une variété de pommier dite « Kandil-Kitaïka », et d'autres encore [4], [5].

N. P. Naouménko et T. S. Koutaléva, de l'Institut de Viticulture « Taïrov » d'Odessa, ont appliqué une autre méthode. Ils ont greffé les

plants hybrides au stade cotylédonaire, immédiatement après la germination, sur la plante mentor et ont pratiqué ensuite une surgreffe du mentor sur le rameau jeune de l'hybride-greffon. De cette manière l'influence du mentor sur le nouvel organisme végétal s'exerce avec un maximum d'intensité : tant par la nourriture fournie par la racine du mentor porte-greffe que par les substances plastiques que ce même mentor produit à l'aide de l'appareil foliaire [6].

Le procédé appliqué par ces deux auteurs a déterminé, dès la première année, la différenciation des bourgeons à fleur et, au cours de la seconde année qui suit l'ensemencement, la formation de fruits chez les jeunes plantes hybrides.

La méthode de Naouménko-Koutaléva donne donc les résultats suivants : les hybrides portent plus rapidement des fruits et leurs qualités s'affirment de meilleure heure. Elle se distingue des méthodes indiquées par Mitchourine par le fait qu'elle n'exige pas du viticulteur d'attendre la fructification de l'hybride pour ne passer qu'ensuite à l'amendement de ses propriétés négatives.

L'application du mentor peut comporter diverses variantes qui consistent en modifications de la méthode de greffage, constructions variées de la charpente et tailles différentes de la couronne.

A. N. Kostiouk déclare que l'emploi des racines en guise de mentor, pour l'amélioration de la vigne, lui a permis d'obtenir des modifications des dimensions des grains de raisin ainsi que de leur teneur en sucre et de leur acidité [3].

Au cours de nos travaux, nous avons appliqué la méthode du mentor à la vigne, par greffage en vert — double et simple.

Nous exposerons ci-après les résultats obtenus par l'emploi du porte-greffe en guise de mentor, sous forme de racine et de tige, sans la participation de l'appareil foliaire (fig. 1).

MÉTHODE DE TRAVAIL

Sur un total de plus de 600 jeunes plants hybrides de vigne, obtenus entre 1948 et 1950, nous avons sélectionné en 1951 un nombre de 16 plantes jeunes, particulièrement vigoureuses et ayant porté, dès la première année, des fruits d'une qualité supérieure. En 1952 et 1953, ces plantes ont été multipliées suivant deux voies différentes : à l'aide du schéma d'amélioration et de multiplication rapide de la vigne en deux champs d'expériences, parallèles. Dans le premier champ, les hybrides ont été plantés sur leurs propres racines, dans le second, ils ont été greffés en vert sur des porte-greffe « Riparia × Rupestris 3 309 » et « Berlandieri × Riparia Teleki 8 B » [2].

Les boutures hybrides qui ont été plantées directement, sur leurs propres racines, dans le champ d'expérience n° 1, ont été récoltées au printemps 1952 sur des plantes issues de semences, germées en serre et transplantées en plein champ, à ciel ouvert.

La multiplication par greffage en vert de ces mêmes plantes hybrides a été pratiquée dans le champ d'expérience n° 2, en 1953, à l'aide de greffons

prélevés sur des ceps francs de pied. Les porte-greffes sur lesquels on a greffé en vert des hybrides du champ n° 2 ont été plantés en même temps que les boutures franches de pied, avec cette seule différence que ces dernières ont été d'abord racinées alors que les boutures porte-greffe productrices ont été plantées sans avoir été racinées.

La plantation des boutures hybrides franches de pied tout comme celle des boutures porte-greffe, le greffage en vert, les soins courants ainsi

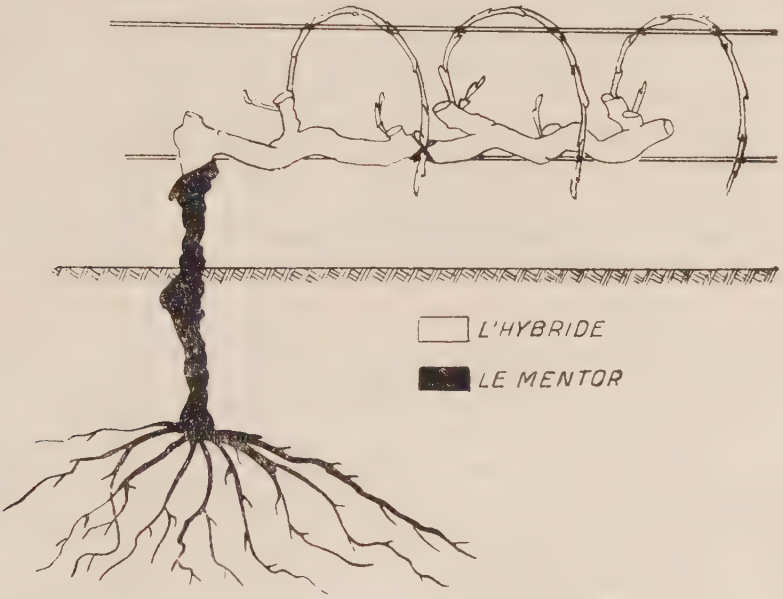


Fig. 1. — Application du mentor porte-greffe par greffage en vert.

que toutes les mesures de protection contre les animaux nuisibles, le gel, etc., ont été pratiqués d'après les méthodes agrotechniques usuelles. Le sol des plantations a été fumé.

La figure 2 rend le schéma du lot lors de la première multiplication des hybrides francs de pied et greffés en vert.

Les hybrides multipliés ont été les suivants :

L'hybride 1/1/1 (1948—1949) obtenu par croisement libre à partir de semences de « Bicane ». Les raisins en sont semblables à ceux du cépage géniteur, aux grains de forte taille, de forme ovale, de couleur blanche. Les fleurs en sont hermaphrodites, normales, à l'opposé de celles du cépage géniteur, dont les fleurs morphologiquement hermaphrodites sont fonctionnellement femelles.

L'hybride 1/2/7 (1948—1949) obtenu par croisement libre à partir de semences de « Bicane ». Les grains de raisin sont de forme ovale, de couleur noire, charnus, au point d'en être croquants, à la peau fine, et renferment 1 à 2 pépins chacun. Ces raisins se rapprochent, au point de

vue du type, de ceux du cépage « Muscat de Hambourg ». Cet hybride est fécond ; ses fleurs, hermaphrodites, sont fonctionnellement normales.

L'hybride 1/2/17 (*1948—1949*) obtenu à partir de semences « Bicane » hybrides. Les fleurs hermaphrodites sont normales et les raisins sont noirs.

L'hybride 1/2/22 (*1948—1949*) obtenu à partir de semences « Bicane » hybrides. Donne des pousses doubles (jumelées), également fécondes, des

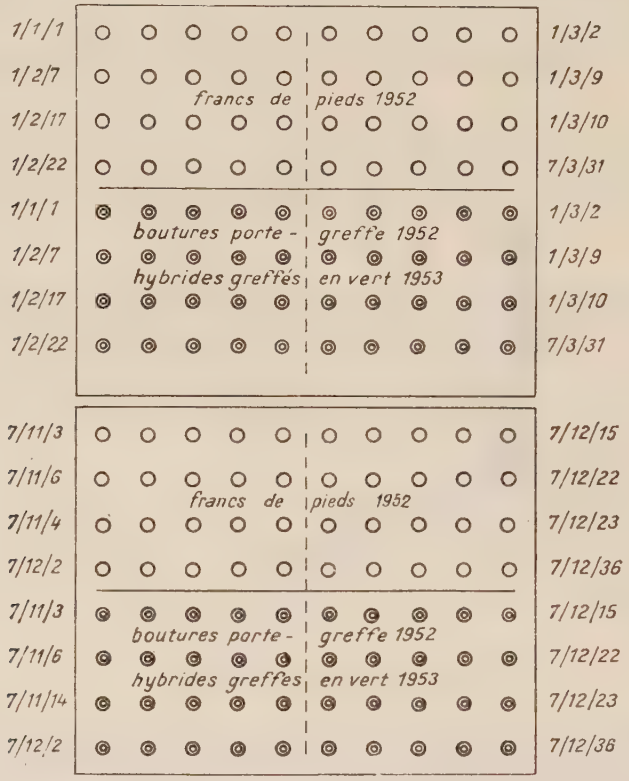


Fig. 2. — Représentation schématique du lot de multiplication suivant la méthode des deux champs.

raisins blancs, de forme ovale. Les fleurs, hermaphrodites, sont fonction nellement normales.

L'hybride 1/3/2 (*1948—1949*) obtenu à partir de semences « Coarnă neagră » hybrides. Porte des raisins semblables à ceux du cépage géniteur, aux grains des mêmes forme, couleur et dimensions. Les fleurs, hermaphrodites, sont fonctionnellement normales, se distinguant par là de celles de l'espèce génitrice, qui sont fonctionnellement femelles.

L'hybride 1/3/9 (*1948—1949*) obtenu à partir de semences « Coarnă neagră » hybrides. Ses raisins sont semblables à ceux de l'espèce génitrice, noirs, avec peu de bouquet. Fleurs hermaphrodites normales.

L'hybride 1/3/10 (*1948—1949*) obtenu à partir de semences « Coarnă neagră » hybrides. Ses raisins sont semblables à ceux de l'espèce génitrice et arrivent à maturité d'une manière tardive et irrégulière. A l'opposé de l'espèce génitrice, il a des fleurs hermaphrodites normales.

L'hybride 7/3/31 (*1949—1950*) obtenu à partir de semences de l'espèce « Regina viilor », par autofécondation. Les raisins ont des grains de petite taille, de couleur blanche ; les fleurs, normales. Cet hybride est fort productif.

L'hybride 7/11/3 (*1949—1950*) obtenu à partir de semences hybrides de « Ţîţa vacii ». Les grains en sont allongés, de couleur blanche, à la pulpe consistante et fort savoureux. Les fleurs sont hermaphrodites, fonctionnellement femelles, comme celles du cépage géniteur.

L'hybride 7/11/6 (*1949—1950*) obtenu à partir de semences « Ceauş » hybrides. Les raisins ont des grains de forte taille, charnus, de couleur blanche. Les fleurs en sont fonctionnellement femelles, tout comme celles du cépage géniteur.

L'hybride 7/11/14 (*1949—1950*) obtenu à partir de semences « Seibel 6 720 ». Les raisins en sont blancs et ronds ; les fleurs, hermaphrodites, aux fonctions normales. Cet hybride est particulièrement productif et donne un bon vin blanc, léger.

L'hybride 7/12/15 (*1949 —1950*) obtenu à partir de semences « Bicane » hybrides. Les grains de raisin sont noirs, de taille moyenne ; les fleurs sont hermaphrodites, fonctionnellement normales. C'est un hybride vigoureux, portant des fruits en abondance, qui donnent un vin noir de consommation courante.

L'hybride 7/12/22 (*1949—1950*) obtenu à partir de semences de « Gîmză », variété bulgare, synonyme de la variété roumaine de Transylvanie « Cadarca ». Les raisins de cet hybride sont noirs, de la taille des grains de la variété « Chasselas » ; les fleurs, hermaphrodites normales. Particulièrement productif.

L'hybride 7/12/23 (*1949—1950*), de même provenance et doué des mêmes propriétés que l'hybride 7/12/22.

L'hybride 7/12/36 (*1949—1950*) obtenu à partir de semences « Băbească neagră ». Les grains de raisin en sont de couleur noire, à l'arome faible ; les fleurs, hermaphrodites normales. Hybride vigoureux et fort productif.

RÉSULTATS OBTENUS

Au cours de la végétation, les caractères botaniques et les propriétés agro-biologiques et technologiques les plus intéressants ont été observés et enregistrés. On a particulièrement insisté sur le type de constitution de la fleur, sur le goût et la couleur des raisins, sur la fertilité et le poids de 100 grains et, enfin, sur la teneur en sucre et sur l'acidité des raisins.

Les boutures hybrides, franches de pied, ont eu un développement normal. Dès la seconde année qui a suivi leur plantation (1953), elles ont partiellement fructifié, pour nouer d'une manière parfaitement normale en 1954 et 1955, leur rendement augmentant d'une année à l'autre.

Les hybrides greffés en vert en 1953 ont porté des fruits pour la première fois en 1954. Dès 1955, ils ont donné des récoltes égales et même supérieures à celles des pieds mères, francs de pied.

Les résultats obtenus en 1955, touchant les poids des grains et leur teneur en sucre et en acides, sont rendus dans le tableau 1.

Il ressort de l'examen des données de ce tableau que, parmi les hybrides greffés, onze ont donné des raisins plus gros et plus lourds que les hybrides non greffés, la différence entre les poids de 100 grains variant de 6 à 59 g ; quatre ont porté des fruits aux grains plus petits, la différence entre les poids de 100 grains variant entre 1 et 65 g. Un seul a donné des raisins aux grains d'un poids égal. La variation entre les extrêmes est allée de +59 g à −65 g ; son amplitude a donc été de 124 g.

Cette différence de taille des grains, due à l'influence du mentor-racine, a également été enregistrée par A. N. Kostiouk, chercheur à l'Institut de Viticulture « Taïrov » d'Odessa [3].

La teneur en sucre (exprimée en grammes par litre) et en alcool en puissance (exprimé en pour-cent) a marqué des différences qui ont oscillé entre +38 g et −46 g de sucre, ce qui équivaut à +2°,3 et −2°,7 d'alcool en puissance. Le taux de l'acidité totale — exprimée en SO_4H_2 — a marqué des différences allant de +2 à −2,8 g/l.

Une corrélation évidente a été notée entre le poids des grains et la teneur en sucre, respectivement, le taux d'alcool ; ces derniers augmentent lorsque les grains ont un poids élevé et diminuent toutes les fois que le poids des grains enregistre des chiffres plus bas.

Une seule fois, chez l'hybride 1/2/22, le poids élevé des grains donnés par les souches greffées s'est accompagné d'une plus faible concentration de la teneur en sucre et, respectivement, d'un potentiel alcoolique plus bas.

Pour ce qui est de l'acidité du moût, les résultats enregistrés ne sont pas concluants.

Les différences les plus marquées, dues à l'influence du mentor porte-greffe, ont été celles de couleur et de bouquet des raisins.

Ainsi, parmi les hybrides greffés, ceux qui ont acquis des caractères nouveaux, distinctifs de ceux des mêmes hybrides francs de pied, sont les suivants :

L'hybride 1/2/7 — obtenu à partir de semences « Bicane » — se distingue de la plante mère par ses fleurs hermaphrodites normales et ses raisins de couleur noire. Greffé sur « Riparia × Rupestris 3 309 » et conduit sous forme de cordon (fig. 1), il a donné, à la troisième année de végétation, des raisins d'une teinte rose-violacée avec des nuances tirant sur le vert dans la région du pédicelle. Arrivés à maturité complète, les grains sont demeurés fermes, charnus et croquants, leur forme a été plus parfaitement ronde et ils ont mûri bien plus tard que sur les ceps non greffés. Les raisins des ceps francs de pied tout comme ceux de la souche mère ont gardé leur couleur noire.

L'hybride 1/2/17 — obtenu à partir de semences « Bicane » hybride — se distingue par ses fleurs hermaphrodites, fonctionnellement normales, et ses raisins noirs. Multiplié par voie végétative, sur ses propres racines, il a porté des fruits au bout de quatre ans ; la couleur de ces derniers a changé

Tableau

Propriétés des hybrides de vigne francs de pied et greffés. Bucarest, 1955

Hybride		Poids de 100 grains g	Sucres g/l	Alcool en puissance %	Acidité exprimée en SO_4H_2 g/l	Observations
Hybride 1/1/1	non greffé (témoin)	267	166	9,8	5,3	le poids des raisins et la teneur en sucre augmentent
	greffé	286	181	10,7		
	différence ±	+19	+15	+0,9	—	
	„ %	+ 7	+ 9	+9	—	
Hybride 1/2/7	non greffé (témoin)	417	149	8,8	7,02	noir
	greffé	468	160	9,4	7,20	rosé
	différence ±	+51	+11	+0,6	+ 0,18	le poids des grains et la teneur en sucre augmentent
	„ %	+12	+ 7	+7		
Hybride 1/2/17	non greffé (témoin)	355	177	10,5	7,7	blanc
	greffé	368	179	10,6	4,9	noir
	différence ±	+13	+2	+0,1	− 2,8	le poids des grains augmente
	„ %	+36	+1,1	+1	− 36,4	
Hybride 1/2/22	non greffé (témoin)	162	170	10,0	5,6	le poids des grains augmente alors que la teneur en
	greffé	193	160	9,4	5,0	sucre et l'acidité diminuent d'une manière marquée
	différence ±	+21	−10	−0,6	0,6	
	„ %	+19	− 6	−0,6	− 10	
Hybride 1/3/2	non greffé (témoin)	341	172	10,1	6,1	pas de différences dignes d'être mentionnées
	greffé	341	168	9,9	5,6	
	différence ±	—	-4	−0,2	−0,5	
	différence %	—	−2,4	−2	− 8,2	
Hybride 1/3/9	non greffé (témoin)	294	183	10,8	5,0	non musqué
	greffé	353	187	11,0	5,1	musqué
	différence ±	+59	+ 4	+0,2	+0,1	le poids des grains augmente
	„ %	+20	+ 2	+2		
Hybride 1/3/10	non greffé (témoin)	296	160	9,3	7,4	non musqué
	greffé	308	183	10,8	6,5	fortement musqué
	différence ±	+12	+23	+ 1,5	— 0,9	le poids des grains et la teneur en sucre augmentent
	„ %	+ 4,7	+14,3	+16,1		
Hybride 7/3/31	non greffé (témoin)	149	139	8,2	5,7	augmentation du poids des grains, de la concentration
	greffé	167	149	8,8	6,3	du sucre et de l'acidité
	différence ±	+18	+10	+0,6	+ 0,6	
	„ %	+12	+ 7	+7	+10,5	
Hybride 7/11/3	non greffé (témoin)	358	162	9,5	6,9	le poids des grains augmente, ainsi que la teneur en
	greffé	368	168	9,8	6,7	
	différence ±	+10	+ 6	+0,3	−0,2	
	%	+ 2,7	+ 3,7	+3,0	−2,9	
Hybride 7/11/6	non greffé (témoin)	304	164	9,6	7,5	la teneur en sucre et l'acidité diminuent
	greffé	303	155	9,1	6,1	
	différence ±	− 1	−9	−0,2	− 0,6	
	%	−0,7	−5,5	−5,3	−18,7	
Hybride 7/11/14	non greffé (témoin)	210	200	11,7	7,6	quelques différences au point de vue acidité
	greffé	216	203	11,9	5,6	
	différence ±	+6	+3	+0,2	− 2	
	„ %	+ 2,8	+1	+1	−26,4	
Hybride 7/12/2	non greffé (témoin)	250	198	11,6	4,3	augmentation marquée du poids des grains, de la teneur
	greffé	293	229	13,4	5,9	en sucre et de l'acidité
	différence ±	+43	+31	+ 1,8	+ 1,6	
	„ %	+17	+15,6	+15,5	+37,2	
Hybride 7/12/15	non greffé (témoin)	165	156	9,2	5,2	point de différences à enregistrer
	greffé	171	156	9,2	4,9	
	différence ±	+6	—	—	−0,3	
	„ %	+3,6	—	—	−5,8	
Hybride 7/12/22	non greffé (témoin)	262	164	9,6	5,3	noir
	greffé	222	202	11,9	7,2	blanc
	différence ±	+40	+38	+ 2,3	+ 1,9	augmentation marquée du poids des grains, de la teneur
	„ %	+15,3	+23	+23,9	+35,8	en sucre et de l'acidité
Hybride 7/12/23	non greffé (témoin)	256	170	10,0	8,6	diminution marquée du poids des grains et de la teneur
	greffé	224	149	8,7	8,5	en sucre
	différence ±	−32	−31	− 1,3	− 0,1	
	„ %	−12,5	−12,4	−13	−11,2	
Hybride 7/12/36	non greffé (témoin)	272	160	9,4	7,2	le poids des grains ainsi que la teneur en sucre et
	greffé	207	124	7,3	5,2	l'acidité diminuent d'une manière sensible
	différence ±	−65	−46	− 2,7	− 2,0	
	„ %	−23,9	−22,5	−22,4	−27,8	

passant du noir au blanc-verdâtre. Greffé sur un porte-greffe « Riparia × × Rupestris 3 309 », il a de nouveau donné des raisins noirs. Les grappes sont lâches, avec des grains de forte taille, de forme ovale, à la peau mince.

L'hybride 1/3/9 — obtenu à partir de semences « Coarnă neagră » hybrides — se distingue de la plante génitrice par ses fleurs hermaphrodites normales et des raisins à l'arome faible. Greffé sur sauvageon, il a noué au cours de la troisième année de végétation. L'arome des fruits a été beaucoup plus marqué. La saveur musquée a disparu chez les fruits des souches non greffées, franches de pied.

L'hybride 1/3/10 — obtenu à partir de semences « Coarnă neagră » hybrides — se distingue de la plante génitrice par ses fleurs hermaphrodites fonctionnellement normales ; en échange, ses raisins sont en tous points semblables à ceux de la plante mère. Greffé sur sauvageon, il a noué à la troisième année de végétation ; ses fruits sont plus gros et bien plus beaux, avec une saveur faiblement aromatisée. Planté sur ses propres racines, il a porté des fruits dépourvus d'arome.

L'hybride 7/12/23 — obtenu à partir de semences de la variété bulgare « Gîmză » (synonyme de la variété « Cadarca »). Ses fruits sont de couleur noire. Greffé sur « Berlandieri × Riparia Teleki 8 B », il a porté, à la troisième année de végétation, des raisins blancs.

CONCLUSIONS

Les conclusions qui se dégagent des travaux que nous venons d'exposer sont les suivantes :

1. Les pieds de vigne hybrides, obtenus à partir de semences et soumis à l'influence du mentor porte-greffe, accusent certaines modifications de leurs propriétés et caractères, tels que : poids des grains, concentration de la teneur en sucre, acidité, ainsi que goût et couleur des raisins.

2. Les hybrides soumis au greffage croissent plus vigoureux et portent des raisins à gros grains. Cette augmentation des dimensions des grains s'accompagne d'une hausse marquée de la teneur en sucre. Il y a toutefois des cas où les hybrides greffés enregistrent une diminution du poids des grains, ce qui entraîne une baisse de leur teneur en sucre.

3. La couleur des raisins change et passe du noir au rosé ou du noir au blanc. Un cas frappant est celui de l'hybride 1/2/17 aux raisins noirs qui, végétant sur ses propres racines, porte des raisins blancs ; lorsqu'il est greffé sur sauvageon, la couleur des raisins qu'il porte revient à la couleur originelle, au noir.

4. Le goût des raisins des hybrides greffés sur sauvageons change et devient aromatisé, lorsqu'il ne l'était point, ou le devient encore davantage, lorsqu'il l'était à peine.

5. Le mentor porte-greffe n'influence en rien le caractère et les fonctions des fleurs, que l'hybridation sexuée avait modifiés.

BIBLIOGRAPHIE

1. Бурбанк Л., *Избранные сочинения*, Москва. 1955.
2. Constantinescu Gherasim, *Viticultura din R.P.R. pe calea arătată de I. V. Miciurin*, Grădina, via şi livada, 1955, *10*.
3. Костюк А. Н., *Применение корневых менторов в селекции винограда*, Сад и огород. 1955, 2.
4. Мичурин И. В., *Полное собрание сочинений*, Москва, 1948, **I**.
5. — *Полное собрание сочинений*, Москва, 1948, 4.
6. Науменко Н. П., Куталева Т. С., *Ускоренное внедрение новых сортов винограда*, Виноделие и виноградарство, 1950, *10*.

Communiqué le 29 février 1956

А. ПРЯДЧЕНКУ
ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АКАДЕМИИ РНР

И. ТАРНАВСКИ, А. МЕЛАКРИНОС, Д. МЕЛБЕР и Е. БОЛДЯ

НОВЫЕ ФОРМЫ РАСТЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ ПУТЕМ ОТДАЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ КОЛОСОВЫХ

При расщеплении отдаленных скрещиваний между различными видами и родами растений появляются новые формы устойчивых гибридов, со свойствами и признаками обоих родителей.

Как правило, получение отдаленных гибридов не всегда возможно вследствие низкого процента или же отсутствия оплодотворения при скрещивании малородственных форм, а также вследствие полной или же частичной стерильности гибридов первого поколения. Зато новые формы устойчивых гибридов, полученные в результате расщепления отдаленных скрещиваний, при скрещивании с различными видами и родами могут иметь нормальный процент удавшихся скрещиваний и фертильность гибридов следующих поколений. С другой стороны, отдаленное скрещивание служит методом получения полиплодных форм, которые смогут стать потом родоначальниками новых сортов растений.

Отдаленное скрещивание можно производить как между видами и родами культурных растений, так и между культурными и дикорастущими растениями, принадлежащими к тому же ботаническому семейству. Существует много новых форм растений, полученных в результате отдаленных скрещиваний. Так, например, И. В. Мичурин вывел новую форму *Cerepadus* путем скрещивания вишни с черемухой [2]; Е. Чермак — форму *Aegilotricum*, являющуюся фертильным гибридом между пшеницей и aegilops [7]; Н. А. Тюмяковым и Г. Г. Мейстером была получена устойчивая форма Secalotricum путем скрещивания пшеницы с рожью [1]; Н. В. Цыцин получил устойчивые гибриды между пшеницей и пыреем [6]; А. И. Державин — гибриды между *Sorghum vulgare* и *Andropogon halepense* и т.д.

Путем скрещивания различных видов и родов культурных растений между собой, а также культурных растений с дикорастущими, нами было получено много устойчивых гибридов, сохранивших в течение 10—12 лет культуры свои исходные свойства и признаки.

I. ОТДАЛЕННЫЕ СКРЕЩИВАНИЯ МЕЖДУ ВИДАМИ И РОДАМИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

1. Пентаплоидная форма — *Spelloid* (*Tr. vulgare* Vill. × *Tr. durum* Desf.)

В 1938 году мы произвели скрещивание 10 сортов озимой пшеницы (Гостианум, Форвард, А-15, А-26, Ченад 1652, Яссы 80, Альфа стойкая, Юбилейная, Харьковская 6686 и Ченад 117) с местными твердыми пшеницами, принадлежащими к разновидностям *melanopus* и *hordeiforme*. 296 цветков озимой пшеницы были опылены пыльцой твердой пшеницы, принадлежащей к разновидности *melanopus*, причем было получено 184 гибридных семян, с процентом оплодотворения 62,2. Одновременно было произведено опыление 225 цветков озимой пшеницы пыльцой твердой пшеницы разновидности *hordeiforme*, давших 166 гибридных семян с процентом оплодотворения 73,8%. При скрещивании обыкновенной пшеницы (*Tr. vulgare*) с арнауткой (*Tr. durum*) средний процент оплодотворения равнялся 67,2%.

Полученные гибридные семена образовали популяцию, высевавшуюся в течение 5 лет подряд, весной. Невыколосившиеся до уборки растения, имевшие признаки озимой пшеницы, удалялись.

Как во втором, так и в последующих поколениях наблюдалась сильная и неравномерная интенсивность процесса расщепления. В целом, гибридные формы очень приближаются по внешнему виду к пшеницам видов *Tr. vulgare* и *Tr. durum*. Больше всего подвержены колебаниям следующие признаки и свойства: наличие, положение, длина, толщина и цвет остей; опушенность, величина, длина, форма и цвет колосковых чешуек; плотность и форма колосьев; наличие или отсутствие в колосках стерильных цветков; характер расположенного под колосом участка стебля — полый или заполненный сердцевиной; форма и длина листьев; высота растений и продолжительность вегетационного периода; устойчивость к ржавчинным заболеваниям; цвет, форма и величина семени и т.д.

Путем индивидуального отбора и изъятия растений более поздних поколений мы изолировали устойчивую форму, названную нами *Spelloid*, у которой плечо колосковой чешуйки имеет прямой срез, что является видовым признаком пшениц, принадлежащих к виду *Tr. Spelta* L. По своим морфологическим признакам, новая гибридная форма очень близка к виду *Tr. vulgare* v. *caerwinicum* (белый остистый колос, опушенная колосковая чешуя, края колосковых чешуек слегка окрашены в черный цвет с тенденцией перехода этой окраски на ости, семя красное) (рис. 1).

Форма *Spelloid* имеет следующие основные свойства и признаки: колосок продолговатый; ости тонкие, слегка расходящиеся и зазубренные на конце; колосковая чешуя покрыта тонкими волосками; ее плечо имеет прямой срез, свойственный пшеницам типа *Spelta*; средняя плотность колоска 15.2; растения раннеспелые с довольно высоким

Рис. 1. — *Tr. vulgare* × *Tr. durum. Spelloid.*

стеблем, вымолачиваются с трудом. Начиная с 1948 года эта форма культивируется в озимых посевах, сохраняя свои исходные свойства и признаки в течение 12 лет.

В этой новой форме встречаются следующие признаки обоих родительских видов:

— Признаки, близкие к виду *Tr. vulgare:* веретенообразная форма колоса, длина и опушенность колосовой оси, длина остей и форма семян.

— Признаки, близкие к виду *Tr. durum:* число колосков в колосе, число цветков в колоске, опушенность колосковой чешуйки, длина, ширина, толщина и цвет семени.

— Промежуточные признаки: длина колоса, общее число колосков в колосе.

Некоторые элементы колосков, расположенных у основания колоса, имеют меньшие размеры, чем у родительских видов, а именно: длина и ширина колоска и колосковой чешуйки, ширина колоса. Большинство признаков колосков, расположенных посередине и на верхушке колоса, приближается к признакам твердой пшеницы; исключение составляют длина и ширина колосковой чешуи, которые ближе подходят к *Tr. vulgare.*

Колос желтовато-белого цвета, полностью фертильный, образует крупные и тяжелые семена, средним весом 44,2 г 1 000 зерен, т.е. на 10—12 г больше веса семян обыкновенной пшеницы или арнаутки. По содержанию белковых веществ новая форма приближается к родителям (15,5%). Взамен, зерно содержит более высокий процент сырой (39,2%) и сухой клейковины (12,9%).

С цитологической точки зрения озимая пшеница имеет в метафазах соматического деления: 2 = 42 хромосомы, а в гетеротипичной метафазе редукционного деления: = 21 хромосому, что характерно для *Tr. vulgare*, являющейся гексаплоидным видом. У вида *Tr. durum* в метафазе соматического деления: 2 = 28 хромосом, а при редукционном делении в диакинезе и собственно метафазе: = 14 хромосом.

У *Speltoid* в метафазе соматического деления 2 = 35 хромосом. Исследование редукционного деления показало, что в диакинезе наблюдаются 17 + 1 хромосома, а в других случаях — 18 бивалентных хромосом, в гетеротипичной же метафазе — обычно 17 + 1 парная хромосома. Неправильности, наблюдающиеся как в гетеротипичном, так и в гомеотипичном делении, составляют лишь 2,4% и были вычислены у 4 000 клеток. У гибрида наблюдается стремление к полной стабилизации своих кариологических признаков (рис. 2).

2. Амфидиплоидная форма *Neo-Secalotriticum* (*Tr. vulgare* × *Secale cereale*)

В 1939—1944 гг. проводились скрещивания 40 сортов и популяций озимой пшеницы с озимой рожью сорта Петкус. Пыльцой ржи было опылено 14 000 цветков пшеницы, в результате чего было получено 2 364 гибридных зерна с процентом оплодотворения 16,6 [3].

Гибридные растения первого поколения дали сильный рост, но оставались стерильными. Путем принудительных перекрещиваний гибрида в F_1 с пшеницей и рожью было получено небольшое число гибридных семян, причем процент завязывания равнялся 0,2—0,7%. Свободное перекрещивание гибридов в F_1, выращенных между делянками пшеницы или ржи, дало около 2% завязывания.

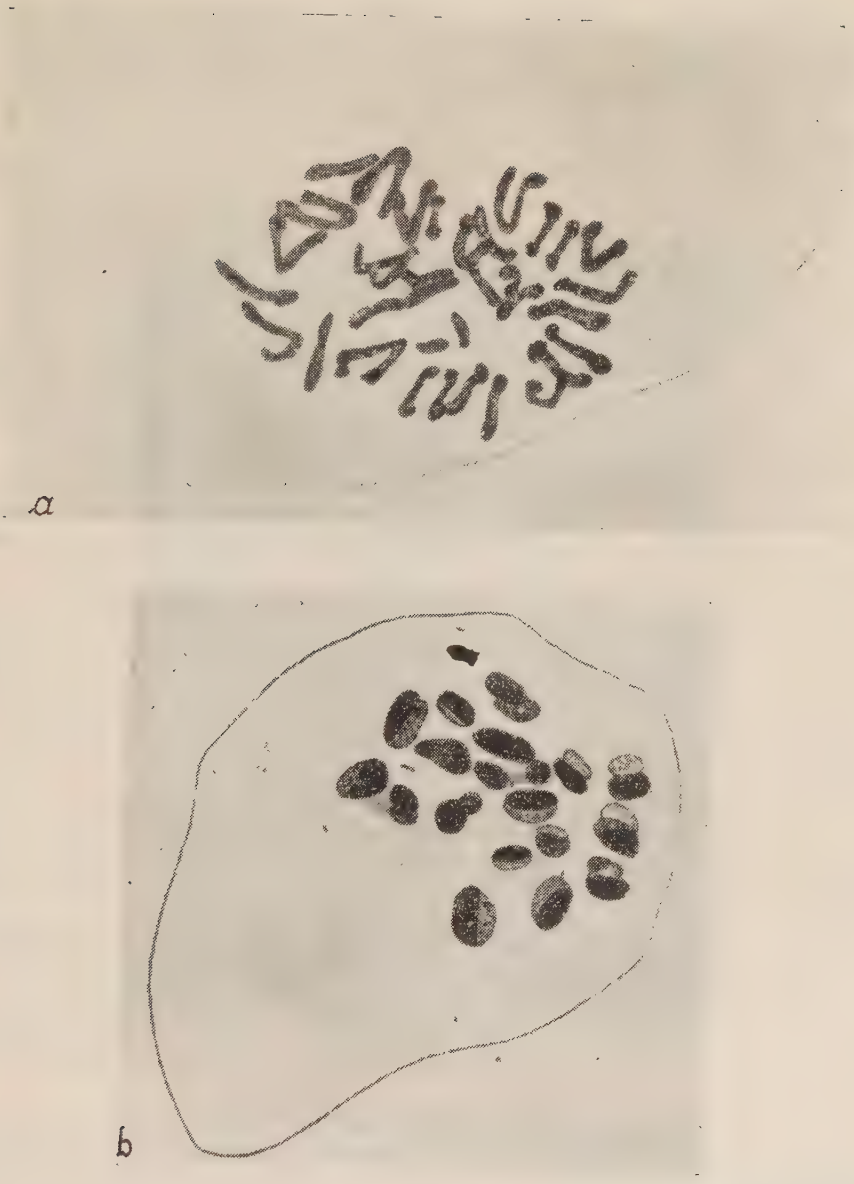


Рис. 2. — Кариограмма гибрида *Spelloid*.
a) Метафаза соматического деления: 2n=35 хромосом
b) Гетеротипичная метафаза: n=17+1 хромосома.

Фертильность гибрида во втором поколении также довольно низкая. Процент стерильных колосьев достаточно высок (29%), и около половины растений в F_2 имеют лишь по 1—5 семян в колосе. Начиная с третьего поколения фертильность гибрида значительно возрастает и в последующих поколениях стерильные колосья попадаются очень редко.

Начиная с второго поколения и в последующих у гибридов пшеницы с рожью наблюдается расщепление на ряд культурных и полудиких форм. По внешнему виду эти гибридные растения образуют обычно следующие основные категории: азиатские пшеницы, промежуточные между культурными и дикими формами, с негибкими или жесткими колосьями, с расходящимися и ломкими остями; индоевропейские пшеницы, культурные и ничем не отличающиеся от обычных культурных пшениц; *полудикие пшеницы*, с очень узкими, заостренными на верхушке колосьями, с жесткими и расходящимися остями; *пшеницы с опушенными под колосом стеблями*, что является особенностью только растений ржи.

Степень опушенности части стебля, расположенной непосредственно под колосом, очень различна, причем в потомстве этот признак иногда исчезает. Однако встречаются и гибридные формы, очень близкие к настоящей пшенице, с опушенной частью стебля под колосом.

При переопылении пыльцой пшеницы полустерильных растений второго поколения, с опушенной частью стебля под колосом, мы получили ряд фертильных потомств с опушенным под колосом стеблем. После шести индивидуальных отборов нам удалось отобрать растения, у которых это свойство было устойчивым. Новые устойчивые гибридные формы, с покрытой волосками частью стебля под колосом, мы назвали *Neo-Secalotriticum* (рис. 3).

Neo-Secalotriticum — это устойчивый и фертильный гибрид, близкий к пшеницам, принадлежащим к виду *Spelta*. Стебель у него полый, покрытый под колосом, на расстоянии 3—5 см, густыми тонкими волосками. Колос длиной 11—13 см, с длинными, расходящимися остями, сужен на конце.

Плечо колосковой чешуйки имеет прямой срез, напоминая пшеницы типа *Spelta*. Утолщение в месте прикрепления не такое заметное, как у *Tr. vulgare*.

Более узкий, чем у родительских форм, колос имеет у основания 1—2 стерильных колоска. Средняя плотность колосков продолговатой формы 18,1.

Ось колоса не ломкая, и колоски отделяются от нее с трудом. Каждый колосок образует 2—3 продолговатых, слегка овальных зерна красноватого цвета, сходного с цветом зерен пшеницы. Зерно тесно сжато цветковыми чешуйками и вымолачивается с трудом.

Гибрид подвержен ржавчинным заболеваниям и полеганию.

Главные родительские признаки, унаследованные гибридом *Neo-Secalotriticum*, можно разделить на следующие группы:

— Близкие к пшенице: длина и опушенность члеников оси колоса; число цветков в колоске; длина, ширина и форма колосковой

чешуи; форма зубца киля, длина остей, длина, ширина, толщина, цвет и форма семени, хохолок семени.

— Близкие к ржи: длина колоска, опушенность стебля под колосом.

— Промежуточные: высота растений, толщина стебля под колосом, длина и ширина колоса, число колосков в колосе.

Рис. 3. — *Neo-Secalotriticum.*

В кариологическом отношении рожь сорта Петкус, использованная при скрещивании с пшеницей, — устойчивая форма. У нее 2n = 14 соматических хромосом, а в метафазе гетеротипичного деления n = 7 парных хромосом. У озимой пшеницы *Tr. vulgare* — 2n = 42 соматические хромосомы и в гетеротипичной метафазе = 21 парная хромосома.

В соматических кариограммах межсортового гибрида *Neo-Secalotriticum* наблюдается 2n = 56 соматических хромосом, а в материнских

пыльцевых клетках в гетеротипичной метафазе встречается n = 28 парных хромосом. Одновалентных хромосом не наблюдается (рис. 4).

Рис. 4. — Кариограмма гибрида *Neo-Secalotriticum*.

11. Соматическая амфидиплоидная метафаза (2n=56 хромосом). *12*. Гетеротипичная метафаза (28 пар хромосом). *13*. Триплоидное веретено ядра во время редукционного деления. *14*. Гетеротипичная анафаза с началом продвижения хромосом. *15*. Гетеротипичная анафаза с множеством запоздавших хромосом. *16*. Гетеротипичная анафаза в полном развитии. *17*. Гетеротипичная телофаза в полном развитии. *18*. Гомотипичная мета-анафаза с неправильным распределением хромосом.

Можно утверждать, что форма *Neo-Secalotriticum* является амфидиплоидным гибридом, полученным в результате скрещивания гексаплоидной пшеницы с диплоидной рожью [5].

II. ОТДАЛЕННЫЕ СКРЕЩИВАНИЯ МЕЖДУ КУЛЬТУРНЫМИ И ДИКОРАСТУЩИМИ РАСТЕНИЯМИ

Триплоидная форма. — *Neo-Aegilotriticum* (F_1 (*Tr. vulgare* × *Tr. durum*) × *Aegilops ovata* L.)

В 1937 — 1942 гг. нами производились скрещивания различных видов (*aegilops crassa*, *ovata*, *triuncialis*, *cylindrica*, *squarrosa*, *triaristata*, *umbellulata*) с рожью и пшеницей, а также и скрещивания пшениц, принадлежащих к виду *Tr. vulgare*, с различными видами *aegilops*.

Всего скрещиванию подверглись 3 435 цветков и было получено 1 143 гибридных семени, с процентом оплодотворения — 33,3. Почти половина гибридных семян взошла нормально (51,1%) и дала гибридные растения первого поколения (F_1).

Признаки колосьев гибридных растений в F_1, полученных в результате скрещивания видов *aegilops* с рожью, приближаются к роду *aegilops*. Во всех случаях они имеют промежуточную между рожью и *aegilops* высоту. Растения первого поколения оказались совершенно стерильными.

Некоторые виды *aegilops* оплодотворяются легко при скрещивании с обыкновенной пшеницей (*Ae crassa* = 68,5%, *Ae triaristata* = 50%). Растения первого поколения, близкие по своему внешнему виду к растениям рода *aegilops*, оказались совершенно стерильными.

Пшеницы, принадлежащие к виду *Tr. vulgare*, скрещиваются очень легко с видами *Ae triaristata* (55,6%) *Ae ovata* (46,6%), *Ae umbellulata* (40,2%) и *Ae triuncialis* (28,6%). Они скрещиваются с трудом с *Ae crassa* (3,5%) и не скрещиваются с *Ae squarrosa*. Почти половина гибридных семян прорастает и дает нормальные всходы. В фенотипическом отношении их потомство более сходно с *aegilops*, за исключением высоты растений во всех случаях промежуточной между пшеницей и *aegilops* [4].

В первом поколении гибридные растения обладают промежуточными междуродительскими формами признаками, в особенности в отношении высоты стебля, формы колоса, цвета стебля, длины члеников оси колоса, формы колосков, длины колоса, числа колосков в колосе. Растения первого поколения были абсолютно стерильны и не дали ни одного семени для последующего потомства.

Принудительное перекрещивание гибридов первого поколения с пшеницей, рожью и *aegilops* дало очень низкий процент оплодотворения (1,1—2,4%). Как правило, были получены очень морщинистые семена, почти сухие, невсхожие и лишенные энергии прорастания. Отдельные растения, полученные в F_2, оказались также совершенно стерильными.

Скрещивание пшеницы с *aegilops* и *aegilops* с пшеницей и рожью может дать гибриды. Дальнейшее изучение гибридов и получение потомства в следующих поколениях невозможно вследствие полной самостерильности гибридов первого поколения.

Однако, скрещивая гибриды первого поколения (F_1 (*Tr. vulgare* v. *erythrospermum* × *Tr. durum* v. *valenciae*) × *Ae ovata*), мы получили 15 продолговатых семян. Посеянные осенью, они дали на следующий год 13 фертильных растений, совершенно одинаковых в морфологическом отношении. При дальнейшей культуре эта форма оставалась неизменной в течение 13 лет (1944—1956). Мы назвали эту новую форму *Neo-Aegilotriticum* (рис. 5).

Рис. 5. — *Neo-Aegilotriticum*.

Использование в качестве материнского растения гибрида первого поколения между двумя родственными видами в значительной мере упрощает метод межвидовых и межродовых скрещиваний. Так, у гибридных растений в F_1 между видами *Tr. vulgare* и *Tr. durum*, колос — гетерозиготный, большей частью фертильный в первом поколении; каждый цветок такого колоса имеет определенную и особую от соседних цветков наследственную структуру. Колос в целом можно рассматривать как колонию индивидуумов, из которых каждый обладает специфическими наследственными свойствами оплодотворения пыльцой других растений.

Колосья формы *Neo-Aegilotriticum* унаследовали около половины признаков от пшеницы, а половину или немного больше — от *aegilops*. Этим объясняется внешний вид растения во время вегетационного периода, промежуточный между пшеницей и *aegilops*.

По характеру проявления, признаки колосьев у *Neo-Aegilotriticum* делятся на следующие три группы:

— Признаки, близкие к пшенице: длина, ширина и форма колоса; положение и длина остей у колосковой и у цветковой чешуек; число колосков в колосе; ширина колосковой чешуи и отношение между шириной и длиной этой чешуи; число жилок у верхней цветковой чешуи.

— Признаки, близкие к *aegilops*: форма колосков; число цветков в колоске; форма члеников и ломкость оси колоса; число стерильных колосков у основания колоса; наличие зубчиков на

остях; опушенность колосковой чешуи; форма, строение и длина цветковых чешуй; характер, форма и цвет семени.

— Новые признаки: число остей у колосковой чешуи; наличие остей у верхней цветковой чешуи и ее опушенность.

Колос формы *Neo-Aegilotriticum* имеет в среднем 11 колосков с 33 цветками, которые дают около 15 семян. Таким образом, лишь 45,4% цветков колоса фертильны и дают семена; следовательно, *Neo-Aegilotriticum* есть межродовой полуфертильный гибрид. Стерильные колоски колоса внешне не отличаются от фертильных и не похожи на зачаточные колоски у основания колоса. Поэтому мы их называем «колосками, кажущимися фертильными».

Фертильность гибрида *Neo-Aegilotriticum* и, в особенности, его морфологические признаки почти не менялись в течение 13 лет. Лишь путем лабораторных анализов можно было установить некоторые медленные изменения (установленные у 100 подвергнутых анализу колосьев), как например: небольшое уменьшение числа кажущихся фертильными колосков в колосе (—0,8%), медленное повышение фертильности боковых (+2,8%) и средних (+0,6%) цветков, а также более редкое появление 3-семенных колосков (—0,4%).

Neo-Aegilotriticum — полудикая форма с ломкой осью колоса. Она образует крупные семена, со средним весом 41—42 г 1 000 семян. По сравнению с семенами обычной пшеницы и арнаутки ее семя отличается высоким содержанием белка (17,3%), сырой (36,2%) и сухой (12,2%) клейковины.

Соматические клетки вида *Ae ovata* содержат по 28 хромосом (2n), хорошо видных при соматическом митозе. При редукционном делении, проходящем в нормальных условиях, вид *Ae ovata* имеет 14 гаплоидных хромосом (n).

Обычно в F_1 межвидовой гибрид *Tr. vulgare* × *Tr. durum* имеет 2n = 35 хромосом. В каждом цветке гибридного колоса наблюдаются в F_1 многочисленные аномалии и неправильности при редукционном делении. Такие цветки при оплодотворении пыльцой других видов и родов растений могут дать фертильное потомство как в первом, так и в последующих поколениях.

В соматических клетках корешка гибрида *Neo-Aegilotriticum*, вместо ожидавшихся для амфидиплоидной формы 70 диплоидных хромосом, найдено лишь по 2n = 42 хромосомы. Это явление можно было бы объяснить наличием моновалентных хромосом, а также отсутствием деления у некоторого числа хромосом, проявляющих в гетеротипичной метафазе слабое сродство (рис. 6).

Установлено, что около 7 цефалобрахиальных хромосом гибрида морфологически соответствует хромосомам того же типа, встречающимся в наборе хромосом одного из родителей *Aegilops ovata*. Форму *Neo-Aegilotriticum* можно рассматривать как триплоид, полученный путем отдаленных скрещиваний.

Новые формы, полученные от отдаленных скрещиваний различных видов и родов культурных растений между собой и культурных

с дикорастущими растениями, не имеют хозяйственной ценности для внедрения их в культуру. Как промежуточные, межвидовые или межродовые формы, они представляют особый научный интерес для перекрещивания их с различными видами и родами культурных растений

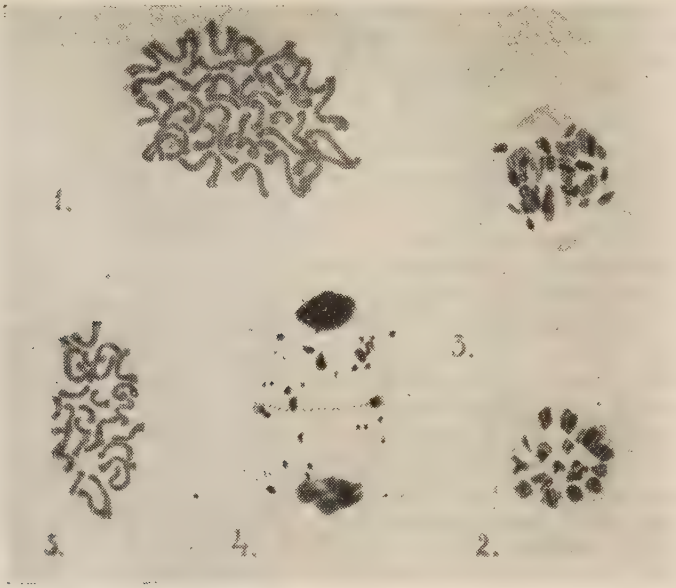


Рис. 6. — Кариограмма гибрида *Neo-Aegilotriticum*.
1. Соматическая метафаза (2n = 42 хромосомы). *2* и *3*. Гетеротипичные метафазы. *4*. Гетеротипичная телофаза. *5*. Соматическая метафаза у *Aegilops ovata* (2n=28 хромосом).

в целях получения нормального процента оплодотворения и для борьбы со стерильностью первого поколения у отдельных гибридов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мейстер Н. Г. и сотрудники, *Ржано-пшеничные гибриды в процессе их изучения и использования для селекции*, Селхозгиз, Москва, 1936 г.
2. Мичурин И. В., *Избранные сочинения*, т. I—IV. Селхозгиз, Москва, 1954 г.
3. Priadcencu Al., *Contribuţiuni la studiul hibrizilor indepărtaţi*, Analele I.C.A.R., 1948/1949, **20**.
4. — *Un nou Aegilotriticum*, Analele I.C.A.R., 1946.
5. Tarnavschi I., Melber D., *Cercetări citologice asupra hibridului sexuat Triticum vulgare Vill.* × *Tr. durum Desf. şi a unor soiuri raionate ca genitori*, Analele Universităţii «C. I. Parhon», Seria Ştiinţelor Naturii, 1957, *13*.
6. Цыцин Н. В., *Отдаленная гибридизация растений*, Селхозгиз, Москва, 1954 г.
7. Tschermak E., *Bastardierung zwischen fremden Formen*, Die Züchtung der Landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, 1927, *4*.

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DES PSYLLIDES DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

(Psyllodes-Aphalarinae)

PAR

E. DOBREANU et C. MANOLACHE

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

Les plus anciennes mentions des Psyllides datent du XVIII[e] siècle et sont dues à J. L. Frisch (1729), Réaumur (1737), Linné (1758), etc. A partir du XIX[e] siècle, Förster [7], Löw [16], [17], [18], Flor [6], Horvath [14], ainsi que d'autres savants, ont publié d'importants travaux concernant la systématique et l'anatomie de ces insectes. Après 1900, Oshanin [24], Sulc [30], Crawford [4], Weber [35], Harrison [9], [10], Ossiannilsson [25], [26], Wagner [34], Andrianova [1], Loguinova [15], Schaefer [28], Vondráček [32], etc. ont étendu les recherches et ont apporté des contributions précieuses à la systématique, à la morphologie et à l'écologie de ce groupe.

En Roumanie quelques rares spécialistes ont été intéressés par l'étude de ces insectes. De maigres indications relatives à l'existence de quelques espèces ont été fournies par Montandon [23] et par Henrich [13], et au sujet des espèces gallicoles par Borza et Ghiuță [3], Fințescu [5], Manolache et collaborateurs [20], [21], qui ont également contribué avec des données concernant la biologie de certaines espèces de *Psylla* qui sont censées s'attaquer aux arbres fruitiers (poiriers et pommiers).

La pénurie des recherches relatives à ce groupe d'homoptères, qui comprend une série de représentants qui dévastent les plantes cultivées (*Psylla*, *Trioza*, etc.) nous a déterminé à entreprendre une étude systématique, morphologique, biologique et écologique — plus détaillée.

La présente Note apporte des contributions systématiques et morphologiques concernant certaines espèces de *Psyllidae-Aphalarinae* trouvées jusqu'à présent dans la R. P. Roumaine. Actuellement, lorsqu'on étudie les

Psyllides, il faut accorder une attention spéciale à la morphologie de l'armure génitale qui présente une grande importance systématique. L'élucidation de ces aspects morphologiques entraînera ultérieurement, nous en sommes sûrs, certains changements d'ordre taxonomique.

Aphalara polygoni Förster 1848

1848 *Aphalara polygoni* Förster A., Verh. naturw. Ver. preuss. Rheinlande, t. 3, p. 90; 1871 Douglas J. W. Ent. month. Mag., t. 15, p. 255; 1913 Aulmann G., p. 63. 1951 Ossiannilsson P., Societ. Scient. Fennica Commentationes Biologicae, t. 12, 13, pp. 1—7.

La couleur générale du corps est jaune-orange ou jaune clair. La tête, le pro- et mésonotum ont des taches brun-rougeâtre. Le métathorax latéral est brun-noirâtre. Les antennes ont les deux premiers articles, ainsi que les deux derniers, noirs. Les ailes sont en général transparentes, il existe toutefois des exemplaires dont la région apicale est légèrement brunâtre. Sur le bord postérieur, la deuxième cubitale et l'extrémité du clavus sont brun foncé (fig. 1*c*). L'abdomen a les tergites et les sternites bruns.

Chez les ♂ ♂ la longueur du corps varie de 2,45 à 2,75 mm, et chez les ♀ ♀ de 2,80 à 3,00 mm. La tête des ♂ ♂ a une largeur de 0,58 à 0,52 mm (fig. 1*a*, *a'*) et l'antenne a une longueur de 0,65 à 0,70 mm. Chez la femelle la largeur de la tête varie entre 0,60 et 0,62 mm, et la longueur des antennes entre 0,75 et 0,76 mm. En général les antennes des deux sexes sont un peu plus longues que la largeur de la tête. Le troisième article de l'antenne des mâles, comme aussi celui des femelles (fig. 1*b*) est deux fois plus long que les articles suivants (4—8), qui sont subégaux.

Chez les ♂ ♂ l'aile a une longueur comprise entre 2,12 et 2,14 mm (fig. 1*c*) et une largeur de 0,80 à 0,85 mm. Chez les femelles la longueur varie entre 2,20 et 2,30 mm, et la largeur de 0,98 à 1,00 mm.

Armure génitale. Chez la femelle, la valve supérieure (la plaque proctigale) est courte; vue latéralement elle présente le bord supérieur légèrement concave dans sa partie postérieure (fig. 2*a*). La valve inférieure, développée et échancrée apicalement, est plus courte que la valve supérieure (fig. 2*a'''*). La longueur de la région postérieure à l'orifice anal (1,00 mm) est égale au diamètre longitudinal de l'orifice anal (fig. 2*a'*).

Chez le mâle les processus horizontaux du proctiger (cône anal) sont courts et dépassent de peu l'extrémité postérieure des paramères (fig. 2*b*), dont l'angle antérieur présente toujours une dent (fig. 2*b'*).

Observations systématiques et écologiques. Cette espèce a été considérée pendant longtemps comme une variété de l'espèce *Aphalara calthae* L. En 1949 Schaefer [28] établit qu'il y avait en Suisse 2 groupes de formes différentes d'*Aphalara calthae* L. Les femelles du premier groupe ont les ouvertures des glandes périanales disposées en deux rangées, tandis que celles des femelles du second groupe sont disposées en 3—12 rangées. Récemment, Ossiannilsson [25], se fondant sur des observations faites en Suède, considère l'*Aphalara calthae* L. comme un « Artenkreis », dont il

cite les suivantes pour la Suède : *Aphalara polygoni* Först., *A. borealis* Heslop Harrison, trouvé sur des espèces de *Polygonum*, et *A. calthae* L., recueilli sur *Caltha palustris* L. Les exemplaires trouvés en Roumanie appartiennent au premier groupe établi par Schaefer [28] et ont été prises sur *Polygonum amphibium* L. et sur *P. aviculare* L.

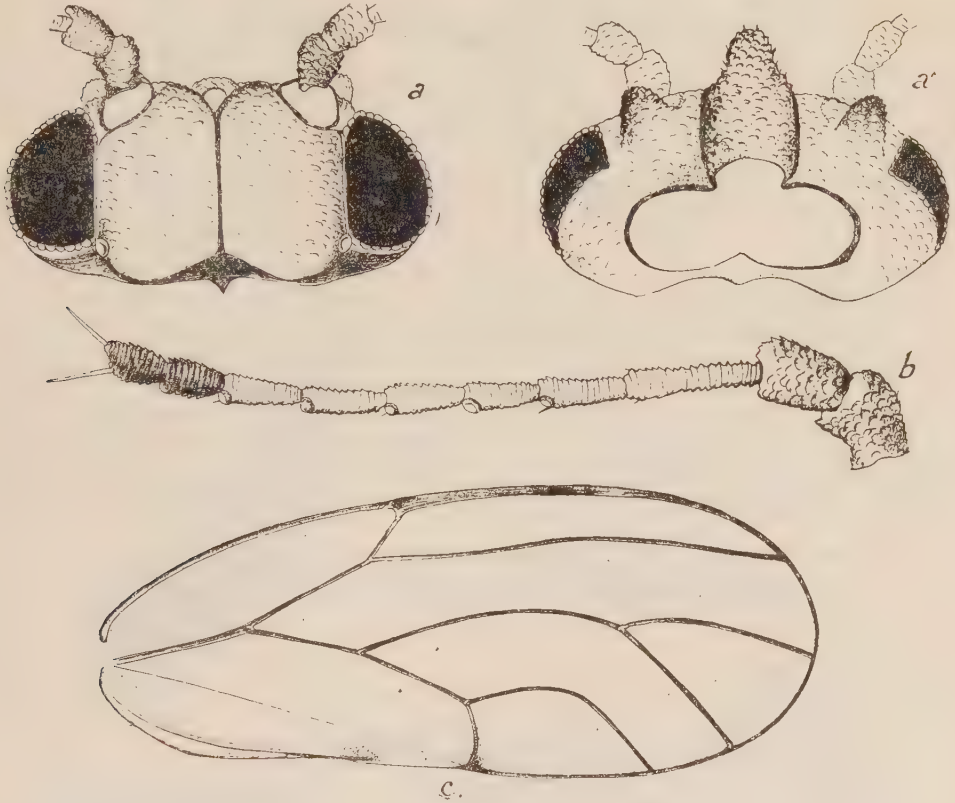


Fig. 1. — *Aphalara polygoni* Först., ♂
a — tête, aspect dorsal ; *a'* — tête, aspect ventral (90 ×) ; *b* — antenne (133 ×) ; *c* — aile antérieure (40 ×).

McAtee [22] et Harrison [8] indiquent comme abris d'hiver de ce Psyllide différentes espèces de *Pinus*. En Roumanie, on a rencontré également ces insectes sur de pins rampants (*Pinus montana* Mill, Gard) dans le massif des monts Bucegi et dans les monts Rarău (Pietrele Doamnei), très souvent aux mois d'août et de septembre.

Distribution géographique. Cette espèce est très répandue en différents pays d'Europe. On l'a également trouvée en Sibérie et dans le Nord de l'Inde, au Japon, en Amérique du Nord et à Cuba.

L'*Aphalara calthae* L., citée déjà en 1900 par Montandon [23] dans la localité de Tarcău (Suceava), est probablement l'*Aphalara polygoni* Först. Nous avons trouvé cette espèce dans la R. P. Roumaine dans les

Fig. 2. — *Aphalara polygoni* Först.

a — armure génitale ♀ ; *a'* — valve supérieure, aspect dorsal (132 ×) ; *a''* — ouverture des glandes périanales (680 ×) ; *a'''* — valve inférieure (133 ×) ; *b* — armure génitale ♂ (133 ×) ; *b'* — paramère ; *b''* — pénis (206 ×).

localités suivantes : Cisnădie, en septembre 1956 ; Petrila, Petroşani, Subcetate (Hunedoara), Caransebeş et Orşova, en juillet 1956 ; Pucioasa, Sinaia et Iacobeni-Fundul Moldovei (Suceava), en juillet 1955. Elle existe probablement presque partout en Roumanie.

Aphalara exilis Weber et Mohr 1804

1804 *Tettigonia exilis* Weber et Mohr, Naturk. Reise d. e. Teil Schweden, p. 65.
1848 *Aphalara exilis* Förster A., Verh. naturw. Ver. Preuss. Rheinlande, Bonn, t. 3, p. 89 ; 1861 Flor G., Archiv für Naturkunde Livlands, 2e série, t. 4, pp. 532—533 ; 1913 Aulmann G., p. 63 ; 1935 Haupt H., p. X, 229 ; 1947 Wagner W. Verh. des Ver. f. naturw. Heimatforschung zu Hamburg, t. 29, p. 60 ; 1949, Schaefer H. A. Mitt. d. schweiz. Ent. Ges., t. 22, nº 1, pp. 13—14 ; 1949 Harrison-Heslop G., The Annals and Mag. of Nat. Hist., t. 2, nº 22, p. 796.

La couleur de la tête et du thorax est brun-jaunâtre ou orangé, avec des raies brunes plus foncées, tellement développées dans certains exemplaires que la tête et le thorax apparaissent presque noirs. Les tergites et les sternites abdominaux sont brun foncé. Les mâles sont en général plus intensément colorés que les femelles.

La longueur du corps des ♂ ♂ varie de 2,75 à 2,80 mm, et celle des ♀ ♀ de 3,25 à 3,30 mm. La largeur de la tête des ♂ ♂ (fig. 3*a*) est de 0,62 à 0,68 mm, et la longueur des antennes de 0,67 à 0,68 mm. Chez les ♀ ♀ la largeur de la tête varie entre 0,70 et 0,74 mm, et la longueur

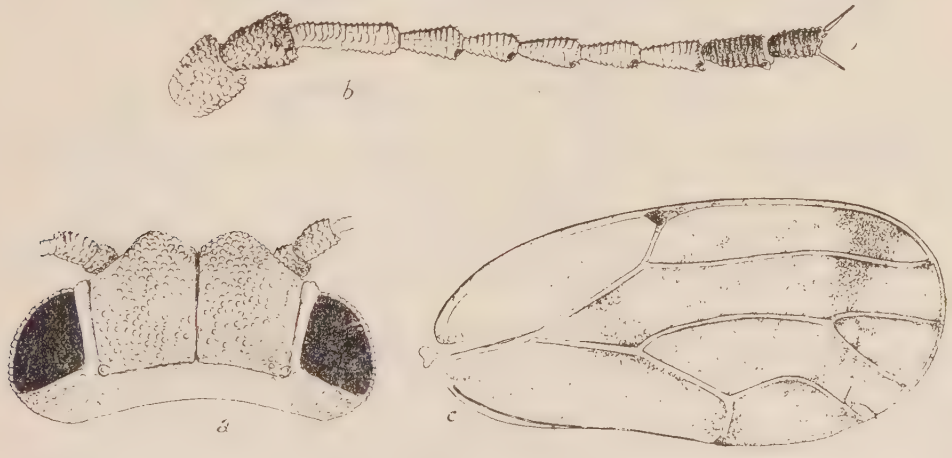


Fig. 3. — *Aphalara exilis* Web. et Mohr, ♂
a — tête, aspect dorsal (81×) ; *b* — antenne (120×) ; *c* — aile antérieure (36×).

des antennes entre 0,74 et 0,75 mm. Par conséquent, la largeur de la tête est, pour les deux sexes, presque égale à la longueur des antennes. Le 3e article antennal est un peu plus court que le double du 4e article (fig. 3*b*).

Les ailes antérieures sont larges et pourvues de taches brun foncé qui forment apicalement une bande transversale (fig. 3*c*). Chez les ♂♂

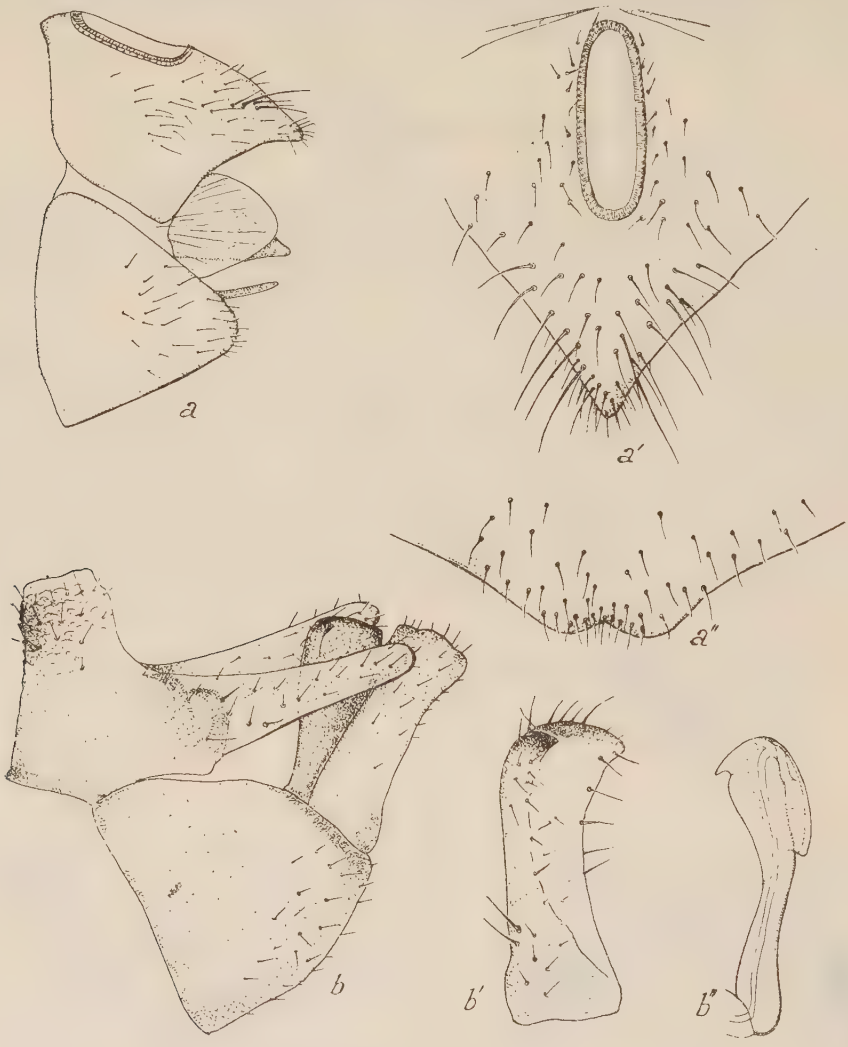


Fig. 4. — *Aphalara exilis* Web. et Mohr

a — armure génitale ♀; *a'* — valve supérieure, aspect dorsal; *a''* — valve inférieure; *b* — armure génitale ♂ (90×); *b'* — paramère; *b''* — pénis (206×).

la longueur de l'aile varie entre 1,82 et 1,88 mm, et la largeur entre 0,88 et 0,94 mm. Chez les ♀♀ la longueur est de 2,24 à 2,30 mm et la largeur de 1,12 à 1,16 mm.

Armure génitale. Vue de profil, la valve supérieure de la femelle est plus longue que la valve inférieure (fig. 4*a*). Vu dorsalement, le diamètre longitudinal de l'ouverture anale est presque de même longueur

que la région postérieure à l'orifice anal (fig. 4*a'*). La valve ventrale est légèrement échancrée à la partie médiane (fig. 4*a''*).

Chez le mâle, les processus horizontaux du proctiger sont visiblement plus longs que l'extrémité postérieure des paramères (fig. 4*b*). Les angles des paramères sont aigus et l'angle antérieur est pourvu d'une dent interne (fig. 4*b'*). Le pénis présente la région apicale caractéristique, avec un petit bec antérieur (fig. 4*b''*).

Remarques écologiques. Schaefer [28] et Wagner [34] ont signalé cette espèce sur les *Rumex acetosella* L. et *R. scutatus* L. On l'a également souvent récoltée, en mars-mai et août-octobre, sur différentes espèces de conifères. Harrison [8] l'a trouvée en abondance en Angleterre (Perthshire) sur des genévriers, des pins et des mélèzes. Nos exemplaires adultes sont éclos au laboratoire, de larves recueillies sur les racines de *Rumex acetosella* L.

Distribution géographique. L'*Aphalara exilis* Först. est une espèce très répandue. Schaefer [28] affirme qu'on la trouve en Europe depuis le Sud de la Scandinavie jusqu'à la Méditerranée, et de l'Ouest de la France jusqu'au centre de l'U.R.S.S.

Jusqu'à présent, on l'a trouvée en Roumanie dans les pâturages des localités de Ciocănești et de Iacobeni (Suceava), à l'altitude de 700—800 m, en août 1953 et 1954.

Importance économique. Les larves vivent sur les racines de *Rumex acetosella* L. Jusqu'à présent on n'a pas constaté que ces plantes en souffraient. Il n'est cependant pas exclu que, si elles étaient attaquées par un grand nombre d'insectes, leur développement en serait entravé.

Craspedolepta subpunctata Förster 1848

1848 *Aphalara subpunctata* A. Förster, Verh. naturw. Ver. Preuss. Rheinlande, t. 3, p. 91; 1913 Aulmann G., p. 67; 1949 Schaefer H. H. Mitt. Schweiz. Entomol. Gesellschaft, Ed. XXII, nº 1, p. 15.
1874 *Aphalara pallida* Lethierry L., Mém. Soc. Imp. Science de l'Agr. Lille, t. 3, p. 95.
1935 *Aphalara calthae* forma subpunctata Haupt H., p. X, 229.
1921 *Craspedolepta subpunctata* Enderlein G., Zool. Anz., t. 52, nº 5, p. 118; 1947 Wagner W., Verh. des Ver. f. naturw. Heimatforschung zu Hamburg, t. 29, p. 63.

La couleur du corps des exemplaires examinés est jaune-verdâtre clair; les deux derniers articles des antennes sont brun foncé. Les ailes, transparentes, ont l'extrémité de chaque nervure noire (fig. 5*c*).

La longueur du corps des ♂ ♂ varie entre 3,20 et 3,25 mm, et chez les ♀ ♀ de 3,80 à 4,00 mm. La tête des ♂ ♂ (fig. 5*a*) a une largeur de 0,64 à 0,70 mm, et une longueur d'antenne de 1,00 à 1,08 mm. Dans le cas des ♀ ♀ la largeur de la tête varie entre 0,74 et 0,76 mm, et la longueur des antennes entre 1,16 et 1,24 mm. Le 3^{e} article antennal est, pour les deux sexes, un peu plus court que le double des articles 4 — 8 qui sont subégaux (fig. 5*b*). La longueur des ailes varie chez le mâle entre 2,50 et 2,56 mm, et la largeur entre 1,06 et 1,08 mm. Chez la femelle la longueur est comprise entre 3,24 et 3,28 mm, et la largeur entre 1,28 et 1,44 mm.

Armure génitale. Chez la femelle, la valve supérieure, vue de profil, a l'extrémité supérieure légèrement convexe à la base et très faiblement concave en direction du bout apical. Elle est de la même longueur que la valve inférieure (fig. 6*a*). La longueur de la région postérieure à l'orifice anal (0,38 mm) est une fois et demie plus longue que le diamètre longitudinal de l'orifice anal (0,24 mm). La valve supérieure échancrée postérieurement

Fig. 5. — *Craspedolepta subpunctata* Först.
a — tête (67×); *b* — antenne (100×); *c* — aile antérieure (30×).

est pourvue d'un prolongement médian (fig. 6*b*). Chez le mâle, les processus horizontaux du proctiger dépassent le bord postérieur des paramères (fig. 6*b*). Les paramères (fig. 6*b*) ont leurs angles postérieurs aigus et courbés vers l'intérieur, tandis que les angles antérieurs sont munis de fortes apophyses très infléchies et qui se croisent à l'intérieur. La partie apicale du pénis est en forme de massue (fig. 6*b'*).

Observations écologiques. On ne connait pas exactement la plante qui abrite cette espèce. Mais Wagner [34] suppose qu'elle vit sur l'*Epilobius angustifolius* L. (Scop). En Roumanie on l'a recueillie avec le filet, dans l'herbe.

Distribution géographique. Elle a été trouvée dans différents pays d'Europe (Suède, Nord de la France et de l'Allemagne, Hongrie, Espagne). On l'a également rencontrée à Irkutsk.

En Roumanie, on l'a trouvée en juillet 1956 dans les monts Ciucaș (leg. M. Lăcătușu) et à Bumbești-Pițic en juillet 1955.

Craspedolepta omissa Wagner 1944

1944 *Craspedolepta omissa* W. Wagner, *Bombus* 26/29, pp. 131, 132; 1947 W. Wagner, Verh. des Ver. f. naturw. Heimatforschung zu Hamburg, t. 29, pp. 64—65.

Le corps, jaune-verdâtre, a des taches jaunes sur le vertex, sur le pro-mésothorax et sur le premier tergite abdominal. Les antennes sont

Fig. 6 — *Craspedolepta subpunctata* Först.

a — armure génitale ♀; *a'* — valve supérieure, aspect dorsal; *b* — armure génitale ♂ (133 ×); *b'* — paramère (206 ×)

jaunes, avec l'avant-dernier article brun et le dernier noir. Les ailes antérieures, transparentes, ont des nervures jaune clair ou jaune-verdâtre, parfois brunes vers le bout apical.

La longueur totale du corps varie chez les ♂ ♂ entre 2,70 et 2,90 mm, et entre 3,40 et 3,70 mm chez les femelles. La tête (fig. 7*a*) a une largeur de 0,72 à 0,76 mm. La longueur des antennes est de 1,06 à 1,10 mm.

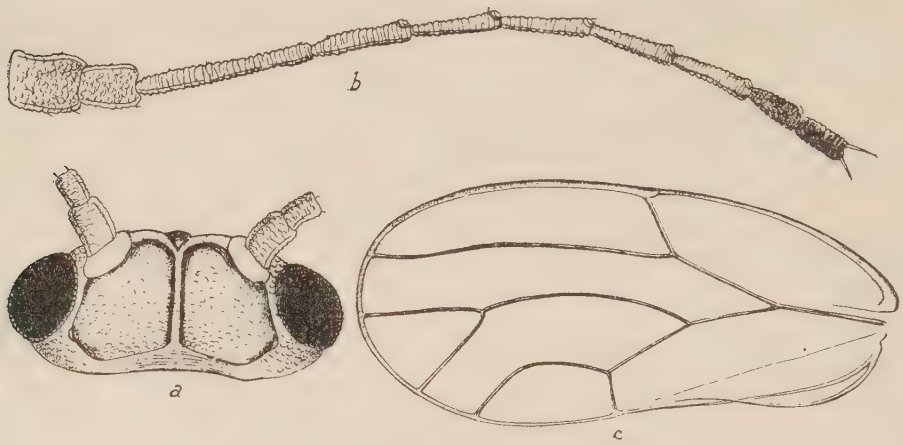


Fig. 7. — *Craspedolepta omissa* Wag., ♂
a — tête, aspect dorsal (67×); *b* — antenne (100×); *c* — aile antérieure (30×).

Le 3e article de l'antenne (fig. 7*b*) est plus court (0,22 à 0,30 mm) que le double des articles 4, 5, 6 et 7, qui sont subégaux (0,12 à 0,13 mm). La longueur des ailes des mâles varie entre 2,18 et 2,20 mm, et la largeur entre 1,00 et 1,04 mm (fig. 7*c*) ; chez la femelle cette longueur est de 2,70 à 2,80 mm et la largeur de 1,20 à 1,30 mm.

Armure génitale. Chez la femelle la valve supérieure, vue latéralement, a le bord supérieur presque droit et elle est plus longue que la valve inférieure (fig. 8*a*). Vue dorsalement (fig. 8*a'*), la longueur de la région postérieure à l'orifice anal est plus courte (0,60 mm) que trois fois le diamètre longitudinal de l'orifice anal (0,24 mm).

Chez le mâle, les paramères ont les angles antérieurs et postérieurs un peu arrondis ; dans l'angle antérieur il y a une dent développée, et dans l'angle postérieur une dent plus petite (fig. 8*b'*). Les processus horizontaux du proctiger dépassent de beaucoup le bord postérieur des paramères (fig. 8*b*). L'extrémité du pénis a le prolongement lamellaire postérieur court et arrondi (fig. 8*b''*).

Observations systématiques et écologiques. Cette espèce a été décrite par Wagner en 1944 et 1947. Les exemplaires de la collection Löw (Musée de Vienne), provenant de Hongrie et attribués à l'espèce *Aphalara innoxia* Först., ont été examinés ultérieurement par Wagner, qui a établi qu'ils appartiennent à l'espèce *Craspedolepta omissa*.

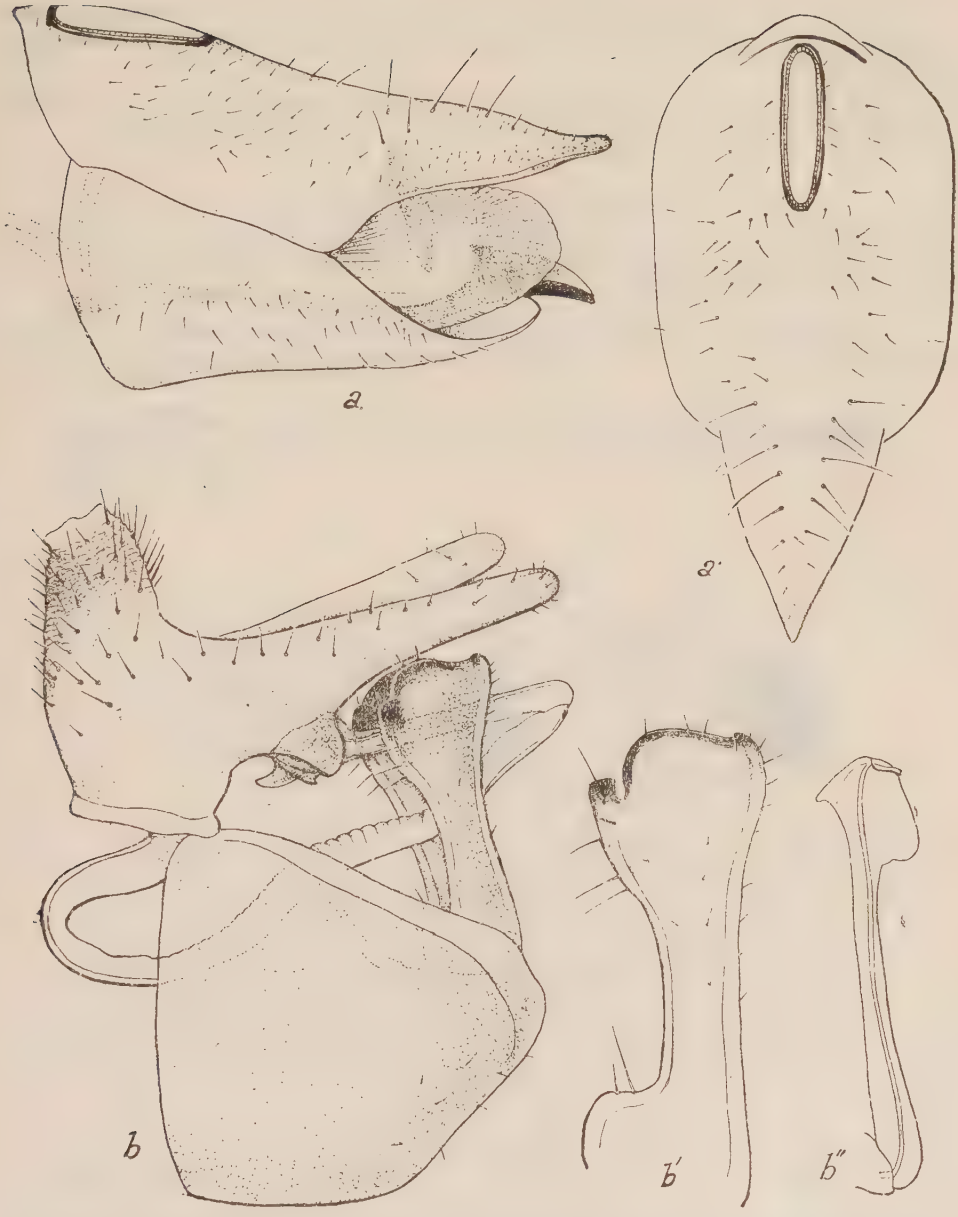


Fig. 8. — *Craspedolepta omissa* Wag.

a — armure génitale ♀ ; *a'* — valve supérieure, aspect dorsal ; *b* — armure génitale ♂ (90 ×) ; *b'* — paramère ; *b''* — pénis (20 ×).

Distribution géographique. Cette espèce a été trouvée dans différentes régions d'Allemagne [12], en Hongrie [2], en Pologne [29] et en Tchécoslovaquie [31].

En Roumanie on ne l'a trouvée jusqu'à présent que dans la localité de Sarmizegetusa (Hunedoara), en juillet 1956 (leg. M. Ieniştea).

Craspedolepta latior Wagner 1944

1944 *Craspedolepta latior* W. Wagner, Bombus 26/29, pp. 131—132; 1947, W. Wagner, Verh. des Ver. f. naturw. Heimatforschung, t. 29, pp. 66—68; 1957, Vondráček Karel, Fauna Č.S.R. Psylloidea.

La couleur du corps est vert-jaunâtre, avec des taches et des bandes jaune clair sur la tête et le thorax. Les articles des antennes sont jaune-

Fig. 9. — *Craspedolepta latior* Wag., ♂
a — tête, aspect dorsal (90×); *b* — antenne (613×); *c* — aile antérieure (40×); *c'* — partie d'aile (412×).

verdâtre pâle, à l'exception des deux premiers et de l'avant-dernier qui sont brunâtres; le dernier est brun foncé. La longueur du corps des exemplaires examinés varie de 2,30 à 2,55 mm chez les mâles et entre 2,75 et 3,20 mm chez les femelles.

La tête (fig. 9*a*) a une largeur de 0,56 à 0,60 mm. La longueur des antennes varie entre 0,70 et 0,76 mm. Le 3^{e} article de l'antenne est deux

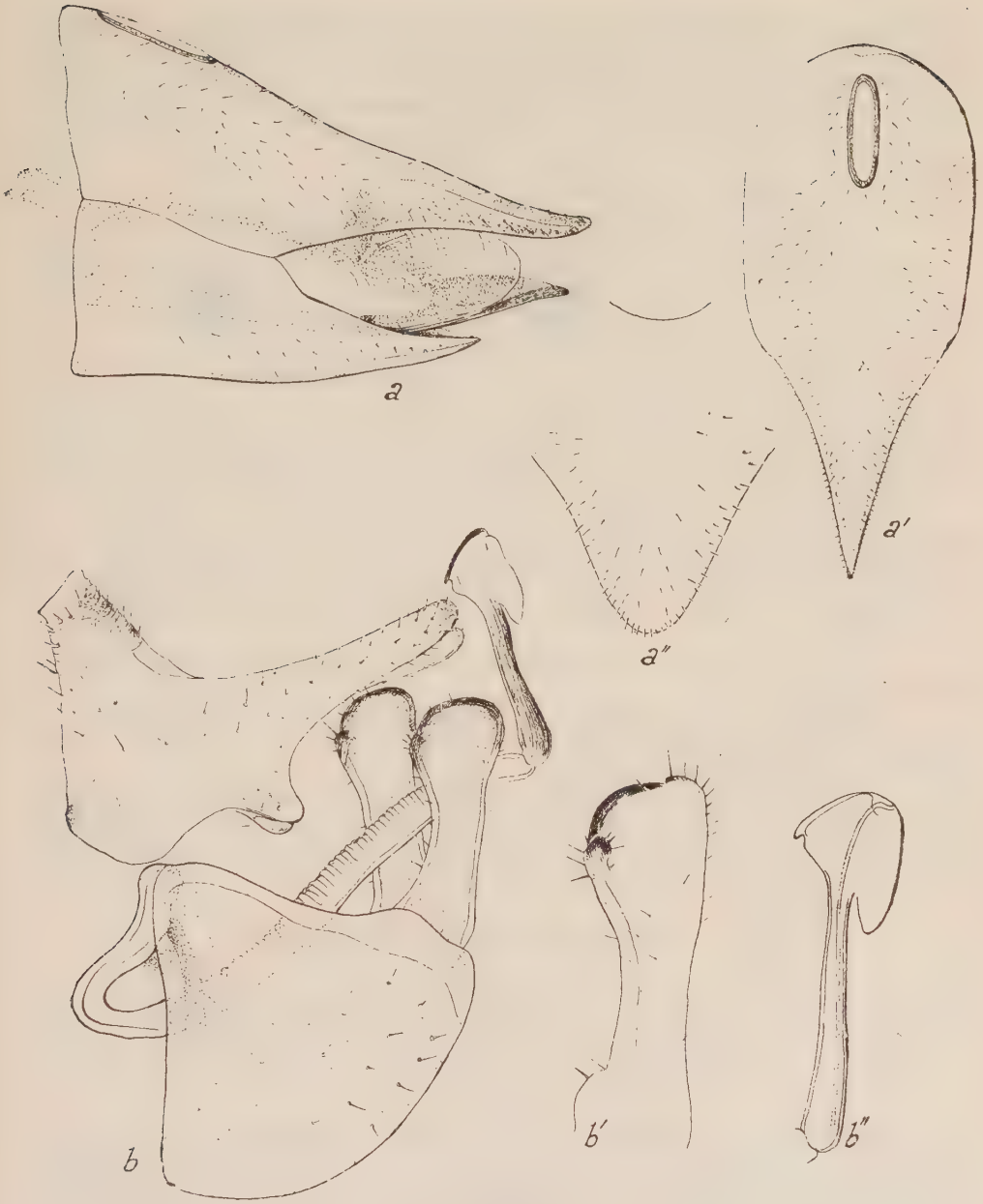


Fig. 10. — *Craspedolepta latior* Wag.

a—armure génitale ♀ ; *a'*—valve supérieure, aspect dorsal ; *a''* — valve inférieure ; *b* — armure génitale ♂ (90 ×) ; *b'* — paramère ; *b''* — pénis (206 ×).

fois plus long que les articles 4—8, qui sont subégaux (fig. 9*b*). Les ailes antérieures (fig. 9*c*) sont transparentes, avec une microsculpture caractéristique formant des cercles doubles. Sur toute la surface de l'aile, mais surtout dans la région apicale, il existe de nombreuses taches de couleur brune qui occupent la lumière de certains cercles (fig. 9*c'*). La longueur de l'aile des ♂♂ varie entre 1,84 et 1,88 mm et la largeur entre 0,78 et 0,80 mm. Chez les ♀♀ l'aile est plus développée, ayant une longueur de 2,34 à 2,38 mm et une largeur de 0,98 à 1,00 mm.

Armure génitale. Vue latéralement, la valve supérieure de la femelle a le bord supérieur droit. La valve inférieure est visiblement plus courte (fig. 10*a*). La valve supérieure, considérée dorsalement (fig. 10*a'*), a la longueur de la région postérieure à l'orifice anal (0,60 à 0,62 mm) égale à trois fois le diamètre de l'orifice anal (0,20 à 0,22 mm).

Chez le mâle, les processus horizontaux du proctiger dépassent le bord supérieur des paramères (fig. 10*b*). Les angles antérieurs et postérieurs des paramères sont arrondis. Dans la région sous-apicale du bord antérieur, il y a une dent dirigée vers l'intérieur (fig. 10*b'*). L'extrémité du pénis présente postérieurement un prolongement lamellaire développé (fig. 10*b''*).

Remarques systématiques et écologiques. Cette espèce a été décrite par Wagner [34] en 1944 et 1947. Dans les travaux antérieurs, elle a été probablement confondue, ainsi que le montre Heslop Harrison [10], avec la *Craspedolepta artemisiae* Först., qui est fréquente sur certaines espèces d'*Artemisia*.

Nous en avons trouvé de nombreux exemplaires (adultes) sur l'*Artemisia absinthium* L.

Distribution géographique. La *Craspedolepta latior* de Wagner n'a été mentionnée jusqu'à présent que dans le Nord de l'Allemagne (Holstein) et en Tchécoslovaquie.

Dans la R.P. Roumaine, elle a été trouvée dans les localités de Iacobeni et de Fundul Moldovei (Suceava), en août 1955, ainsi qu'à Băile Herculane, en juillet 1956. Cette espèce est probablement beaucoup plus répandue.

Rhinocola aceris Linné 1758

1758 *Chermes aceris* Linné C., Systema naturae I; 1761 Linné C., Fauna Suedica, nº 1014. 1848 *Rhinocola aceris* Förster A., Verh. nat. Ver. preuss. Rheinlande, t. 3, p. 91; 1861 Flor G., Archiv für Naturkunde Livlands, 2e série, t. 4, pp. 528—529; 1888 Löw F., Verh. zool. bot. Ges. Wien, t. 38, p. 11; 1913 Aulmann G., p. 68. 1935 Haupt H., p. X, 227; 1949 Schaefer H. A., Mitt. Schweiz, Ent. Ges., t. 22, nº 1, p. 17.

La tête et le thorax sont vert-jaunâtre, l'abdomen vert-bleuâtre. Le mésonotum est pourvu de bandes jaunâtres caractéristiques. Les antennes sont vert-jaunâtre, à l'exception des deux premiers articles et du dernier qui sont plus foncés. Le tégument présente une ponctuation fine et serrée, surtout sur la tête et le prothorax. Les ailes sont d'une nuance brun-rougeâtre, plus accentuée sur la moitié postérieure.

La longueur du corps des ♂♂ varie entre 2 et 2,10 mm et celle des ♀♀ entre 2,30 et 2,80 mm. La tête (fig. 11*a*), des deux sexes, a une lar-

geur de 0,58 à 0,69 mm. Les antennes sont en général plus courtes que la largeur de la tête. Ainsi, chez les ♂ ♂ leur longueur varie de 0,48 à 0,55 mm, et chez les ♀ ♀ de 0,54 à 0,55 mm. La longueur du 3e article est égale au double de l'article 4 (fig. 11*b*). L'aile des ♂ ♂ est arrondie

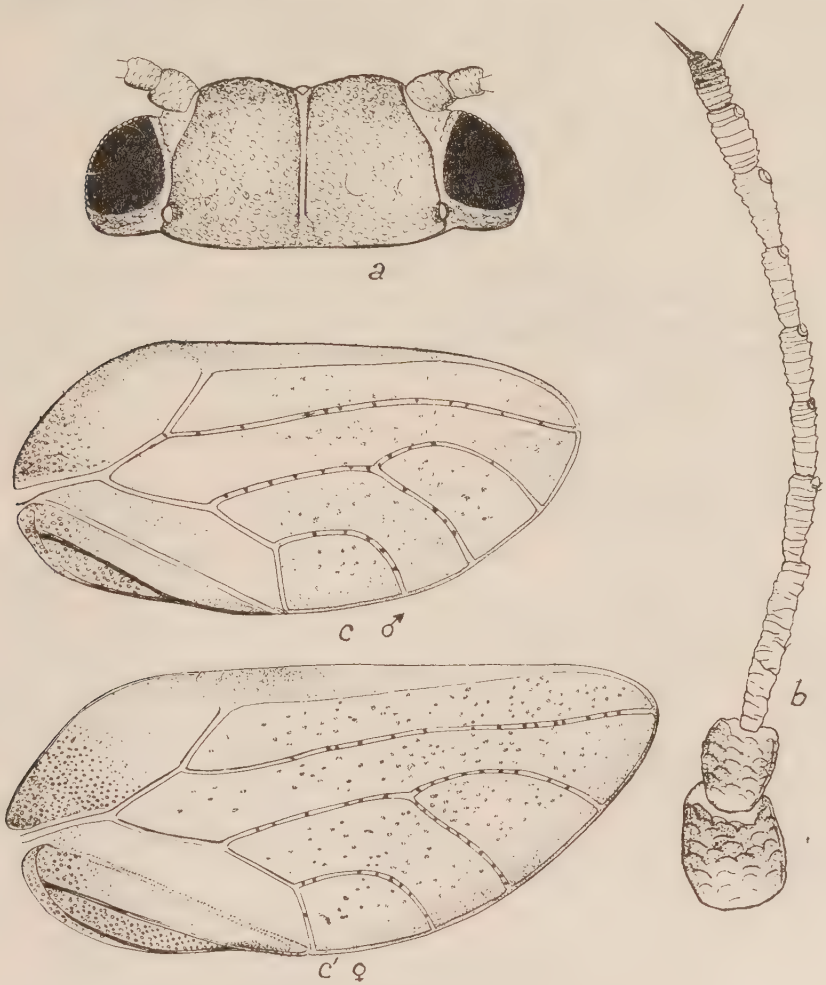


Fig. 11. — *Rhinocola aceris* L., ♂
a — tête, aspect dorsal (90 ×) ; *b* — antenne (206 ×) ; *c* — aile antérieure ♂ ; *c'* — aile antérieure ♀ (40 ×).

apicalement et sa longueur est comprise entre 1,66 et 1,74 mm, tandis que la largeur est de 0,80 à 0,88 mm. Chez les ♀ ♀ la longueur des ailes varie entre 1,96 et 2,04 mm et elle est apicalement plus pointue que chez les ♂ ♂ (fig. 11*c'*).

Armure génitale. La valve supérieure de la femelle est très allongée et amincie (fig. 12*a*). La longueur de la partie qui dépasse l'orifice anal

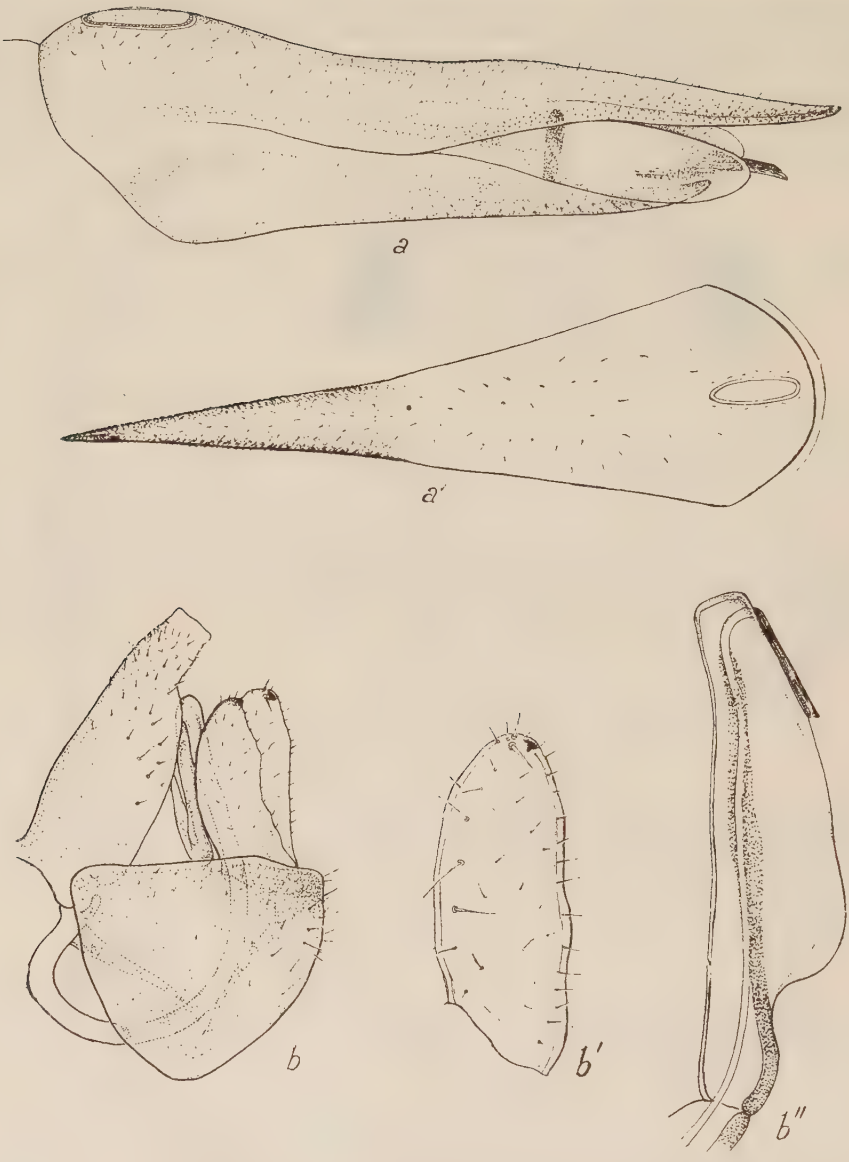


Fig. 12. — *Rhinocola aceris* L.

a — armure génitale ♀; *a'* — valve supérieure, aspect dorsal; *b* — armure génitale ♂ (90 ×); *b'* — paramère; *b''* — pénis (206 ×).

est de 6 à 7 fois plus grande que le diamètre longitudinal de l'orifice anal (0,14 mm) (fig. 12*a*). La valve inférieure est moins développée.

Le proctiger des mâles est dépourvu des processus horizontaux (fig. 12*b*). Chaque paramère présente, apicalement, à l'intérieur, une petite dent dans l'angle postérieur (fig. 12*b'*). Le pénis est long, son article terminal pourvu de prolongements lamellaires développés (fig. 12*b''*).

Remarques systématiques et écologiques. Rhinocola aceris L. et *Rhinocola speciosa* Flor sont considérées par certains auteurs (Pflugfelder [27], Schaefer [28], Haupt [11], etc.) comme des *Aphalarines*, mais Harrison [10] exclut, en 1949, du groupe des *Aphalarina* les espèces du genre *Rhinocola*, ne maintenant dans ce groupe que les genres *Aphalara*, *Craspedolepta*, *Metaphalara*, etc., dont les mâles ont un proctiger à processus horizontaux.

Nous fondant sur l'absence des cônes jugaux, nous attachons provisoirement ces deux espèces encore aux *Aphalarinae*.

Chez nos exemplaires, l'armure génitale des ♀ ♀ est plus développée que le tiers (1,00—1,18 mm) de la longueur totale du corps, ce qui correspond aux données publiées par Schaefer [28] et s'écarte de celles fournies par Flor [6].

Cette espèce a été recueillie sur différentes espèces d'*Acer* (*A. campestre* L., *A.pseudo-platanus* L., *A.platanoides* L.), du mois de mai jusqu'au mois d'août.

Distribution géographique. Rhinocola aceris L. est répandue dans tous les pays d'Europe (du Sud de la Finlande jusqu'en Hongrie, de l'Ouest de la France jusqu'au centre de l'U.R.S.S.). On l'a également trouvée en Irak.

Dans la R. P. Roumaine, on en a recueilli de nombreux exemplaires sur l'*Acer campestre* L., dans le bois d'Andronache (Bucarest), en mai 1955 et 1957. On en a également capturé un exemplaire à Voinești (région de Ploești), sur *Salix* sp., V, 1956. Cette espèce est probablement beaucoup plus répandue.

Importance économique. Tullgran [31] mentionne *Rhinocola aceris*, comme insecte nuisible, dans certaines localités de Suède où il provoquait la chute du feuillage chez les érables.

Heinze et Proft [12] ont montré que cette espèce a été trouvée aussi sur la pomme de terre, probablement d'une manière accidentelle, sans causer des dégâts.

Rhinocola speciosa Flor 1861

1861 *Rhinocola speciosa* G. Flor, Archiv für Naturkunde Livlands, p. 526 ; 1913 Aulmann G. p. 70 ; 1949 Schaefer A. H., Mitt. d. Schweiz Entomol. Gesell., t. 22, nº 1, p. 17.
1935 *Camaratoscena speciosa* Haupt *H.*, p.X, 228.

La couleur générale du corps est jaune-orange, avec des taches brun foncé sur la tête et le thorax. Les tergites abdominaux sont bruns, les sternites jaune-brun. Les formes hibernantes sont généralement plus pigmentées que celles de l'été. Les antennes sont jaune-verdâtre clair, avec les deux derniers articles noirs. Les ailes antérieures ont des points

noirs, très serrés, qui forment sur toute la largeur des taches dans la région médiane et apicalement (fig. 13*c*).

La longueur du corps varie chez les ♂ ♂ entre 1,80 et 2,25 mm, et chez les ♀ ♀ entre 2,00 et 2,15 mm. La largeur de la tête des ♂ ♂ (fig. 13*a*) est de 0,60 à 0,64 mm et la longueur des antennes de 0,52 à 0,56 mm. Le troisième article est trois fois plus long que les articles 4,

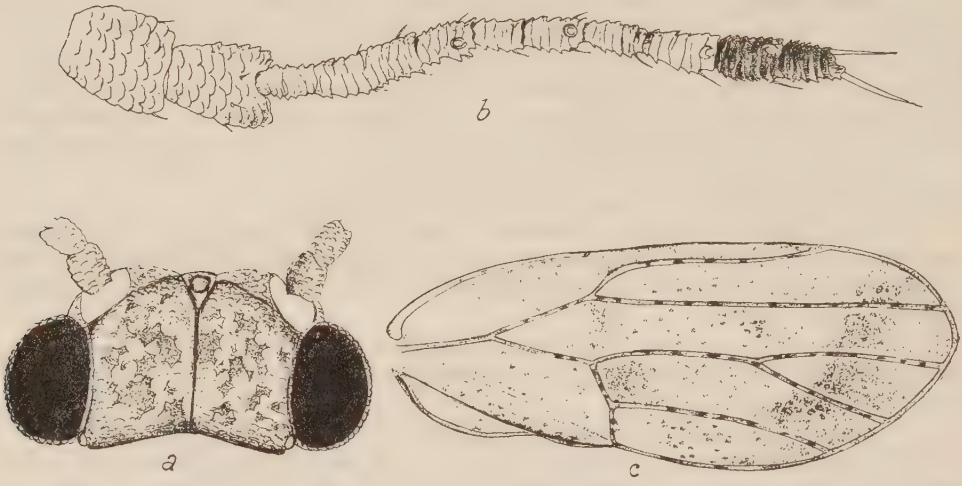


Fig. 13. — *Rhinocola speciosa* Flor ♂
a — tête, aspect dorsal (81 ×) ; *b* — antenne ♀ (186 ×) ; *c* — aile antérieure ♂ (36 ×).

5 et 6, qui sont égaux (fig. 13*b*). Chez les ♀ ♀ la largeur de la tête est comprise entre 0,67 et 0,68 mm, et la longueur des antennes entre 0,58 et 0,60 mm. Les ailes antérieures des ♂ ♂ ont une longueur de 1,80 à 1,82 mm, et leur largeur est de 0,74 à 0,80 mm. Chez les ♀ ♀ la longueur est de 1,80 à 1,90 mm et la largeur de 0,68 à 0,74 mm (fig. 13*c*).

Armure génitale. Vue latéralement, la valve génitale de la femelle a le bord supérieur droit, mais son extrémité dépasse visiblement la valve inférieure (fig. 14*a*). Considérée dorsalement, la longueur de la région postérieure à l'orifice anal est égale ou légèrement plus grande que le double de la longueur de l'orifice anal (fig. 14*a'*). Chaque paramère est pourvu intérieurement d'une dent (fig. 14 *b*, *b'*). Le pénis a l'extrémité en forme de massue (fig. 14*b''*).

Observations écologiques. Cette espèce a été fréquemment trouvée, de mai à septembre, sur différentes espèces de *Populus* : *P. nigra* L., *P. italica* (Duroi) Mnch., et tard en septembre on a trouvé ses larves dans les galles des feuilles des mêmes espèces de peuplier.

Schaefer [28] mentionne que des adultes ont été également recueillis sur d'autres espèces de plantes, comme l'*Achillea millefollium* L. et *Betula*.

Distribution géographique. Cette espèce est très répandue, surtout en Europe centrale ainsi que dans le Sud et l'Est de l'Europe. On l'a également rencontrée dans le Turkestan (U.R. S.S .).

Fig. 14. — *Rhinocola speciosa* Flor

a = armure génitale ♀; *a'* — valve supérieure, aspect dorsal (½); *a''* — valve ventrale; *b* = armure génitale ♂ (133×); *b'* — paramère; *b''* — pénis (206×).

Dans la R.P. Roumaine, *Rhinocola speciosa* Flor a été rencontrée par Henrich [13] dès 1916, dans les environs de Sibiu, et plus récemment par Borza et Ghiuță [3] à Turda. Nous en avons trouvé de nombreux exemplaires à Tg. Jiu, Orșova, Valea Cernei, Subcetate (août 1956), Mateiaș et dans la vallée de l'Olt (septembre 1955) (Hunedoara).

Importance économique. Cette espèce produit des galles caractéristiques sur les feuilles de peuplier, mais ses dégâts ne paraissent pas trop importants.

BIBLIOGRAPHIE

1. Андриянова Н. С., *Два новых вида Aphalara Frst. из московского заповедника. Научно-метод*, Зап. Гл. Управ. по Заповедникам, **11**, 216—220.
2. Aulmann G., *Psyllidarum Catalogus*, Berlin, 1913.
3. Borza A., Ghiuță M., *Schaedae ad Cecidothecam Romanicam a museo botanico Universitatis Clusiensis*, Bul. Grădinii Botanice și a Muzeului Botanic din Cluj, 1944, **20**, 1—13.
4. Crawford D. L., *A Monograph of the jumping Plant-lice or Psyllidae of the new world*, Smiths. Inst. U.S. Nat. Mus. Bull. **85**, *1—9*, 1—182.
5. Fintescu G., *Psylles*, Mem. Sect. Științifice Acad. Rom. III[e] serie, **14**, *6*, 139—148.
6. Flor G., *Zur Kenntnis der Rhynchoten. Beschreibung neuer Arten aus der Familie Psyllodes*, Bull. Soc. Nat. Moscou, 1861, 331—422.
7. Förster A., *Übersicht der Gattungen und Arten in der Familie der Psylloden*, Verh. nat. Ver. Preuss. Rheinlande, Bonn, 1948, 65—98.
8. Harrison J. W. H., The *Psyllidae* of the Clevelands Naturalist, Londres, 1915, *707*, 400—401.
9. Harrison G. H., *Psyllidae in certain Highland Counties*, Scot. nat., Edimbourg, 1936, *220*, 120—122.
10. — *The Aphalaran genera Aphalara Förster. Craspedolepta Enderlein and Metaphalara Crawford with special reference to the European species of Aphalara: Hemiptera-Homoptera Fam. Psyllidae*, The Annals and Mag. of. Nat. Hist., 12[e] [série, Londres, 1949, **2**, 22.
11. Haupt H., *Psylloidea. Die Tierwelt Mitteleuropas*, Brohmer, Ehrmann, Ulmer, Leipzig, 1935, t. 4, 10[e] série, p. 222—230.
12. Heinze J., Proft, *Über Psylliden und Psyllidenschäden an der Kartoffel*, Arb. physiolog. angew. Ent., Berlin, 1939, **6**, *2*, 198—208.
13. Henrich C., *Pflanzengallen (Cecidien) der Umgebung von Hermannstadt*, Verh. u. Mittel. d. Siebenbürg. Vereins für Naturw. zu Hermannstadt. 1916, **66**, 4—6.
14. Horvath G. Von, *Ad cognitionem faunae Hemipterorum balcanica*, Ann. Nat. Mus. Hung. Budapest, 1918, **16**, 321—340.
15. Логинова М. М., *Листоблошки рода Psyllopsis Low (Homoptera-Psyllidae) и особенности их биологии в условиях Сталинградской области*, АН СССР Труды Зоол. Института, 1945, **15**, 35—53.
16. Löw Fr., *Zur Charakteristik der Psylloden Genera Aphalara und Rhinocola*, Verh. d. k.k. zool. bot. Gesellschaft in Wien, 1882, **32**, 1—6.
17. — *Revision der paläarktischen Psyllodes in Hinsicht auf Systematik und Synonymie*, Verh. d.k.k. zool. bot. Gesellschaft in Wien, 1882, **32**, 227—230.
18. — *Übersicht der Psylliden von Österreich-Ungarn mit Einschluß von Bosnien und Herzegowina nebst Beschreibung neuer Arten*, Verh. d.k.k. zool. bot. Gesellschaft in Wien, 1888, **38**, 5—40.
19. Manolache C., *Puricele melifer al mărului (Psylla mali Schmidt)*, Viața Agricolă, decembrie 1945.
20. Manolache C. et collab., *Situația dăunătorilor animali și plantelor cultivate în anul 1951—1952*, Institutul de Cercetări Agronomice (I.C.A.R), București, Metode, rapoarte, memorii, 1956, *15*, 16.
21. — *Situația dăunătorilor animali și plantelor cultivate în anul 1952—1953*, Institutul de Cercetări Agronomice (I.C.A.R.), București, Metode, rapoarte, memorii, 1956, *19*, 18—19.

22. MCATEE W. L., *Psyllidae wintering on conifere about Washington*, D. C. Science, Philadelphie, 1951. **41**, *1069*, 940.
23. MONTANDON L. A., *Contribution à la faune entomologique de la Roumanie (Hemiptera-Homoptera)*, Bul. Soc. de Ştiinţe, Bucarest, 1900, **9**, 744—753.
24. OSHANIN B., *Verzeichnis der Palaearktischen Hemipteren mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verteilung im russischen Reiche*. Beilage zu **11**, **12**, **13** des Annuaire du Musée Zool. de l'Acad. imp. des Sc., St. Pétersbourg. 1908.
25. OSSIANNILSSON F., *On the Psyllid of the Marsh Marigold, Aphalara calthae (Linn.)*, Soc. Scient., Fennica, Commentationes Biologicae, 1950, **12**, *13*, 1—8.
26. — *Catalogus insectorum Suediae, XII, Hemiptera-Homoptera-Psyllodes*, Opuscula Entomologica, 1952, **17**, *3*, 193—200.
27. PFLUGFELDER O., *Psyllina. H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs*, Jena, 1941, 3e partie, t. 8, p. 1—95.
28. SCHAEFER H. H., *Beiträge zur Kenntnis der Psylliden der Schweiz*, Mitt. der Schweiz. Entomolog. Gesellschaft, Lausanne, 1949, **12**, 1—96.
29. SMRECZYŃSKI ST., *Materialy do fauny pluskwiaków Polski*, Polska Akademia Nauk, Fragmenta faunitica, Varsovie, **7**, *1*, 135—146.
30. SULC K., *Monographia generis Trioza Foerster, Species regionis Palaearcticae. Pars I—IV*, Sitzungsbericht d.k. Böhm. Gesell. d. Wissenschaft in Prag, 1910—1913.
31. TULLGRAN A., *Skadejur i Swerige Aren 1912—1916*, Meddelands fran Centralanlast ten für Jorksbruksförsök. Entomologiska Avdelnigen, 1952, *27*, 104. (Ref. App. Ent. **6**, 146).
32. VONDRÁČEK K., *Psylloidea*, Fauna Č.S.R., 1957.
33. — *Results of zoological scientific expedition of the national museum in Praha Turkey. Hemiptera III, Homoptera Psyllidae*, Acta entomologica Musei Nationalis Pragae, Prague, 1952, **28**, 422.
34. WAGNER W., *Beitrag zur Systematik der deutschen Aphalarinae*, Verh. d. Ver. f. naturw. Heimatforschung zu Hamburg, 1947, **29**, 55—71.
35. WEBER H., *Kopf und Torax von Psylla mali (Hemiptera-Homoptera)*, Zeitschr. Morph. u. Ökol. Tiere. 1929, **14**.

INVESTIGATIONS ON RAISING THE VITALITY OF GREY LAMBS

COMPARATIVE STUDY MADE UPON THE INTENSITY OF RESPIRATORY EXCHANGES AND UPON THE VALUE OF ENERGETIC METABOLISM, FOR GREY LAMBS

(NOTE VI)

BY

N. ȚEODOREANU

CORRESPONDING MEMBER OF THE R.P.R. ACADEMY

G. NICHITA, I. POPESCU, G. BURLACU and N. ANDREI

In a previous report [1], we have given the results of experiments obtained from the study of respiratory exchanges and thermal metabolism, at rest, in mongrel grey lambs bred from karakul × tzurcana, normally pigmented, albinoid, negroid and black karakul lambs, born in 1954, at the Popăuți experimental station of the Zootechnical Research Institute.

As we went on with experiments for the increase of vitality in grey lambs, we examined comparatively the intensity of respiratory exchanges and energetic metabolism of mongrel grey lambs, karakul × tzurcana, born in 1955 at the same experimental station, in order to check upon a larger number of animals the experimental results obtained for the same kind of grey lambs, born in 1954.

In the first series of experiments a number of 14 grey lambs, three months old, were used, of which 2 normally pigmented, with a satisfactory physical constitution and vitality were selected as standard specimens, 10 albinoid grey lambs had a weak constitution and low vitality, and the last 2 negroid grey lambs had a constitution and a vitality stronger than that of the normally pigmented grey lambs.

Table 1 contains the main characteristics for identification, changes of weight, longevity — and six photographs showing their appearance

Table 1

Karakul × Tzurcana grey lambs used in experiments, changes of body weight and longevity

No.	Pigment grey	Matrix number	Sex	Date of birth 1955	Body weight										Date of death 1955	Longevity in days	Observations
					at birth kg	difference %	at three months kg	difference %	at four months kg	difference %	at five months kg	difference %	at six months kg	difference %			
1	normal	735	male	14.III	3.500		15.950		17.200		20.900		24.700		alive		twins
2	,,	810	,,	26.III	3.900		19.750		21.000		24.500		28.700		,,		,,
			Average values :		*3.700*	*100*	*17.850*	*100*	*19.100*	*100*	*22.700*	*100*	*26.700*	*100*			
1	albinoid	517	male	10.III	3.800		12.750		14.100		15.600		dead		20.VIII	163	
2	,,	715	,,	9.III	4.800		20.350		21.600		22.800		24.200		26.XII	292	
3	,,	727	,,	12.III	5.200		20.500		19.600		18.300		dead		9.IX	180	
4	,,	744	female	15.III	4.800		14.450		15.200		16.100		dead		19.VIII	157	
5	,,	783	,,	21.III	4.100		18.450		19.200		20.600		18.900		1.XI	224	
6	,,	802	,,	25.III	3.500		13.450		14.100		15.000		16.000		15.X	204	twins
7	,,	822	,,	27.III	2.900		15.250		14.400		dead				15.VII	110	,,
8	,,	838	male	29.III	4.600		17.450		18.500		17.900		dead		24.IX	179	
9	,,	891	,,	14.IV	4.900		13.900		15.800		17.300		18.000		16.XI	216	
10	,,	892	,,	15.IV	4.700		19.300		19.400		19.600		dead		9.X	177	
			Average values :		*4.330*	*117*	*16.585*	*93*	*17.190*	*90*	*18.135*	*80*	*19.275*	*72*		*190*	
1	negroid	868	female	7.IV	5.000		21.400		23.500		27.100		29.300		alive		
2	,,	887	male	14.IV	5.200		21.200		21.700		26.200		28.900		,,		
			Average values :		*5.100*	*138*	*21.300*	*119*	*22.600*	*118*	*26.650*	*117*	*29.100*	*109*			

The experiments were made in the morning, at the same hour, before feeding time, the animals being in a state of striated muscular repose, and the respiratory chamber being at thermal neutrality temperature. Three measurements were taken each time on respiratory exchanges, as well as the same number of determinations on energetical metabolism, — thus establishing an average for each individual lamb. We used the same indirect calorimetric method and the same experimental techinque as that shown in our previous Note.

We give, in table 2, the average results and general averages taken from 6 experiments upon normally pigmented grey lambs, 30 experiments upon albinoid grey lambs and 6, upon negroid grey lambs.

Table 2

Average experimental results from investigations on intensity of respiratory exchanges and energetic metabolism at rest of normally pigmented, albinoid and negroid grey lambs at the age of 3 months. Period of studies : 30 minutes. The researches were made between the 1 – 30 June 1955. Number of experiments : 42 (three experiments for each average value of the table)

No.	Pigment grey	Matrix number	Body weight kg	Body temperature (°C)	Temp. of respiratory chamber(°C)	Oxygen absorbed per kilobody-hour (litres)	Carbon dioxide released per kilo-body hour (lit.)	Respiratory coefficient (CO_2/O_2)	Calories produced per kilo-body hour (kilo-calories)	Percent (%)
1	normal	735	15.650	39°8	19°3	0.712	0.648	0.910	3.540	
2	„	810	17.033	39°9	20°0	0.714	0.579	0.811	3.458	
	General average val. :		*16.341*	*39°8*	*19°6*	*0.713*	*0.613*	*0.860*	*3.499*	*100*
1	albinoid	517	13.300	40°2	20°3	0.676	0.576	0.852	3.309	
2	„	715	20.350	40°1	20°5	0.583	0.474	0.813	2.821	
3	„	727	20.050	39°9	20°5	0.512	0.395	0.772	2.453	
4	„	744	14.750	39°8	20°8	0.637	0.545	0.855	3.130	
5	„	783	18.200	39°8	20°6	0.639	0.468	0.732	3.028	
6	„	802	13.150	39°9	20°5	0.700	0.565	0.808	3.333	
7	„	822	14.050	39°8	19°9	0.799	0.619	0.774	3.837	
8	„	838	17.150	40°0	20°9	0.587	0.449	0.776	2.808	
9	„	891	11.433	39°9	18°4	0.684	0.526	0.665	3.273	
10	„	892	16.783	40°0	18°7	0.609	0.487	0.800	2.939	
	General average val. :		*15.922*	*39°9*	*20°1*	*0.643*	*0.510*	*0.794*	*3.093*	*88*
1	negroid	868	17.850	39°9	20°4	0.723	0.624	0.863	3.583	
2	„	887	16.217	39°9	20°4	0.747	0.583	0.780	3.590	
	General average val. :		*17.033*	*39°9*	*20°4*	*0.735*	*0.603*	*0.820*	*3.586*	*102*

It will be seen from this table, that the normally pigmented three-month-old lambs having an average weight of 16.341 kg produced 3.499 kilocalories per kilo-body-hour in a surrounding medium at a temperature of 19°6. The albinoid grey lambs having an average weight of 15.922 kg, produced 3.093 kilocalories per kilobody-hour at a temperature of 20°1 whereas the grey negroid lambs averaging 17.033 kg. in weight, at a temperature of 20°4, produced 3.586 kilocalories per kg-body-hour.

Fig. 1. — Grey albinoid lambs born in 1955.

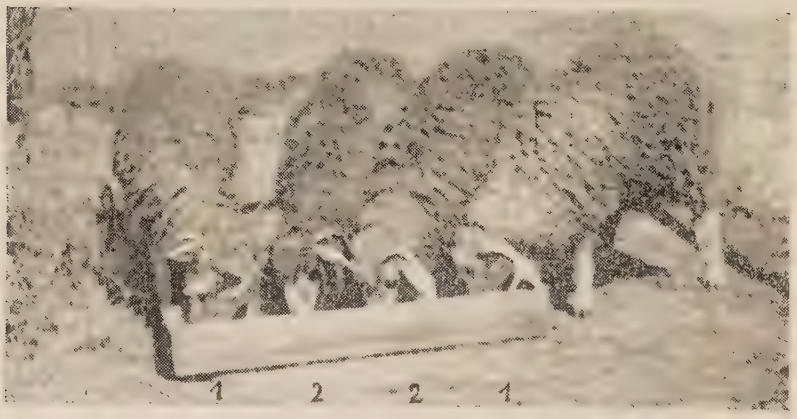


Fig. 2. *1* — —Normally pigmented grey lambs ; *2* — Negroid grey lambs. 1955.

Fig. 3. — *1* — Albinoid grey lamb suffering of tympanitis disease; *2* — Normally pigmented grey lamb. 1955.

Fig. 4. — *1* — Negroid grey lamb ; *2* — Albinoid grey lamb. 1955.

Fig. 5. — Albinoid grey lamb suffering of tympanitis disease 1955.

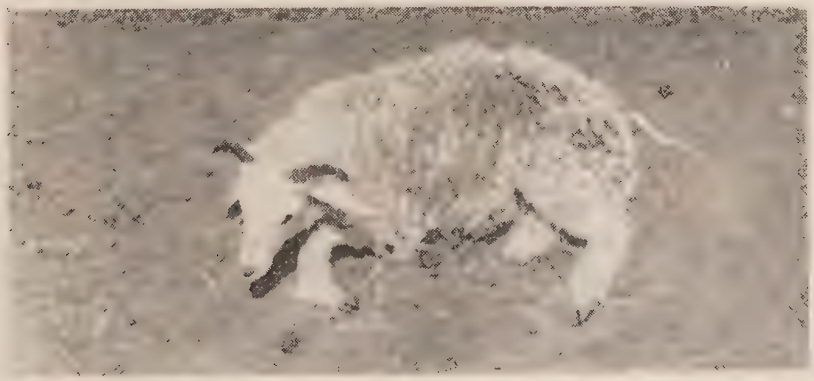


Fig. 6. — Albinoid grey lamb suffering of cachexia 1955.

This means that, at the age of 3 months, albinoid grey lambs had an energetic metabolism 12% lower than that of the normally pigmented grey lambs (taken as standard specimens) whilst the negroid lambs had an energetic metabolism 2% higher.

The smallest respiratory coefficient was that of the albinoid grey lambs (0.794); it always was characteristic of the normal metabolism of herbivorous animals at rest.

The body temperature, before, during and after the experiments, was normal for every category of grey lambs and had the same value.

The respiratory chamber temperature was characteristic for the determination of basic metabolism, that is comprised within the indifferent or the thermally neutral zone.

In the second series of researches, we established the intensity of respiratory exchanges and value of energetic metabolism, at the age of 6 months, using the same normally pigmented and negroid grey lambs, and only 6 albinoid grey lambs. Of the 10 grey albinoid lambs with which these experiments were started, 4 died in the meantime, at the age of 4 to 5 months, of chronic gastro-intenstinal troubles, tympanitis, indigestion, rumen and abomasus obstruation, cachexia, acute asphixia.

We give in table 3 the average results and general average values obtained from six investigations on normally pigmented grey lambs, 18 investigations on albinoid and six studies on negroid grey lambs.

Table 3

Average experimental results from investigations on respiratory exchanges and metabolism value at rest, of normally pigmented, albinoid and negroid grey lambs at the age of six months. Period of studies :30 minutes. Researches were made between the 1–30 September 1955. Number of experiments : 30 (three experiments for each average value of the table)

No.	Pigment grey	Matrix number	Body weight kg	Body temperature (°C)	Temp. of respiratory chamber(°C)	Oxygen absorbed per kilo-body-hour (litres)	Carbon dioxide released per kilo-body-hour (lit.)	Respiratory coefficient (CO_2/C_2)	Calories produced per kilo-body-hour (kilo-calories)	Percent (%)
1	normal	735	23.100	39°9	19°2	0.543	0.491	0.904	2.717	
2	„	810	27.633	39°6	21°7	0.484	0.436	0.900	2.402	
General average value :			*25.336*	*39°7*	*20°4*	*0.513*	*0.463*	*0.902*	*2.559*	*100*
1	albinoid	715	23.933	39°5	18°9	0.430	0.347	0.807	2.093	
2	„	783	19.400	39°9	19°3	0.410	0.335	0.817	1.989	
3	„	802	15.533	39°7	18°1	0.549	0.480	0.873	2.707	
4	„	838	17.200	39°3	19,9	0.456	0.386	0.846	2.231	
5	„	891	17.467	39°4	18°2	0.516	0.422	0.818	2.505	
6	„	892	20.333	39°7	20°8	0.438	0.361	0.824	2.130	
General average value :			*18.978*	*39°6*	*19°1*	*0.466*	*0.388*	*0.833*	*2.276*	*89*
1	negroid	868	27.433	40°0	20°3	0.524	0.450	0.859	2.573	
2	„	887	26.167	40°2	22°7	0.509	0.412	0.811	2.452	
General average value :			*26.800*	*40°1*	*21°5*	*0.516*	*0.431*	*0.835*	*2.512*	*98*

From this table it can be seen that at the age of 6 months, the normally pigmented grey lambs, having an average weight of 25,366 kg, in a surrounding medium of 20°4 temperature, produced 2.559 kilocalories per kilo-body-hour; the albinoid grey lambs at a temperature 19°1 and an average weight of 18,978 kg produced 2.276 kilocalories per kilo-body-hour; the negroid grey lambs having an average weight of 26.800 kg at a temperature of 21°5, produced 2.512 kilocalories per kilo-body-hour. This means that at the age of 6 months, the grey albinoid lambs had an energetic metabolism 11% lower and the negroids 2% lower than the normally pigmented grey lambs taken as standard specimens.

The respiratory coefficient was the same for the albinoid and the negroid grey lambs (0.833 and 0.835) and higher for normally pigmented grey lambs (0.902), but in all cases it was typical for normal metabolism of herbivorous animals at rest.

The temperature of the respiratory chamber was characteristic for the establishing of basic metabolism, that is, comprised within the indifferent or thermally neutral zone.

The body temperature before, during and after the experiments was normal for every kind of grey lamb and had almost the same value.

From the experiments made on grey lambs born in 1955 and from the average figures obtained, the following differences can be noticed between albinoid and normally pigmented or negroid grey lambs, as regards the change of weight, longevity, intensity of respiratory exchanges and energetic metabolism.

Although, at birth, the lambs had a weight 17% higher than that of the standard specimens — and this, only because the two grey lambs chosen as standard specimens were twins, — at the age of three months their weight had already fallen down to 7% less than that of the standard specimens; the difference in weight continued to grow until, at the age of six months, the lambs that were still alive at that time, weighed only 72% of the total weight of the standard specimens, which means they were 28% lighter.

Their average longevity was slightly over six months, whilst mortality reached 100%, distributed as follows: 10% up to 4 months old, 50% from 5 to 6 months old, and 40% from 7 to 10 months old.

The intensity of respiratory exchanges and the energetic metabolism value at the age of three months and at the age of six months, were 11—12% lower than those obtained for the standard specimens.

It should be mentioned that these differences are in reality much smaller if considered per kilo of mass of live weight and not per kilo of whole animal weight.

It is a known fact that with big and small ruminants, the digestive apparatus is very large, especially the volume and contents of prestomachs, so that their efficiency of live body mass is the lowest in all kinds of domestic animals; the same might be said about the yield of meat.

Now, if we consider sick grey lambs, suffering from chronical digestive diseases, especially from indigestion, hardening of the rumen

and of abomasus, the contents of these two compartments will considerably outweigh the live body mass.

Indeed, the contents of the rumen in these lambs consist of fodder which stagnates for weeks and over which, every day, new quantities of freshly ingerated fodder are added, the rumen doubling its normal size. They cannot be prepared in the rumen for gastric digestion because the fermentative bacterial process is slowed down, as a result of insufficient salivation, — of increasing acid contents in the rumen, of diminution of strength of bacterial flora and infusoria, as well as the developing of putrefaction processes. It is also in an unprepared state that parts of the fodder are continuously sent from the rumen into the real stomach, where digestion takes place in a very slow and incomplete manner. Food stagnation takes place here as well and there occurs a pressure exercised by the new quantities that come from the prestomachs, causing a thickening and great dilatation of the abomasus which sometimes reaches 10 times its normal size and in which putrefaction continues. The animal grows thinner and thinner, becoming completely cachectic during its last days of life and the live mass reaches a point where it represents at the utmost only 1/3 of the total weight.

These troubles are also an explanation of the fact that average experimental results obtained in establishing the energetic metabolism of grey albinoid lambs aged 6 months, in comparison with the results at 3 months seem to derogate from the "rule of sizes". Thus, the number of calories per kilo-body-hour decreased by 26% (2.276 in comparison with 3.093 calories), whilst body weight only increased by 18% (18.978 kg as against 15.922 kg). The process is not the same when dealing with normally pigmented grey lambs, for which energetic metabolism decreased in the same proportion (2.559 as against 3.499 calories) whereas body weight augmented by 55% (25.366 as compared to 16.341 kg).

In reality, grey albinoid lambs aged 6 months, lost considerably in regard to their live weight, considering their weight at 3 months. Their gastric compartments now contained a larger quantity of undigested fodder, so that the energetic metabolism thus obtained was certainly within the normal range of characteristic basic metabolism of ovine animals, as we have shown in our previous paper.

As to negroid grey lambs, which we studied in comparison with normally pigmented grey ones and at the same time with grey albinoids — excepting the fact that at birth they weighed 38% more than the standard specimens consisting of twins, — they behaved in the same way as the latter, thus being able to be considered as standard specimens too, when compared to the albinoid grey lambs, as may be seen from the resulting figures.

Differences of body weight decreased during their growth as compared to the normally pigmented grey lambs, although a slight overweight was permanently in their favour, at six months they only weighed 9% more. The other physiological data and the energetic metabolism are perfectly identical for both groups.

The experimental results obtained at the Popăuți Experimental Station of the Institute for Zootechnical Research, in 1955, entirely confirm those of 1954, for lambs born at the same station.

REFERENCES

1. N. Teodoreanu, G. Nichita, I. Popescu, A. Tacu and G. Burlacu, *Studiul intensității schimburilor respiratorii și al metabolismului energetic la mieii brumării și negri*, Bul. Științ. Acad. R.P.R., secț. biol., șt. agric., 1957, **9**, *1*, 41—50.

RESEARCHES ON THE WOOL AND HISTOLOGICAL STRUCTURE OF THE SKIN OF BACK-CROSS SHEEP DERIVED FROM TZIGAIA AND TZURCANA

BY

N. TEODOREANU

CORRESPONDING MEMBER OF THE R.P.R. ACADEMY

V. DERLOGEA and S. DUICĂ

The crossbreed tzigaia × tzurcana is one of the foremost concerns of the Sheep Breeding Department in our country. Up to the present two papers have been published in this question, one [7] dealing with the quality of wool in respect to its length, thickness, homogeneity and uniformity of the first-cross as compared to parental races, whereas the second [6] concerns the histological structure of skin in connection with the thickness of the fibres.

From the point of view of thickness and length, the wool of the first-cross reflects the whole range of transitional stages between the parental breeds tzigaia and tzurcana. The histological characteristic features of the skin likewise reflects the intermediate stages between the parental breeds and it is possible to deduce the process of transformation of the tzurcana wool into tzigaia wool from the histological aspect of the skin, with almost the same accuracy as from the quality of the wool.

Following up the studies on variability of tzigaia-tzurcana crossbreeds the present paper presents data concerning the wool quality and the histological structure of the skin in the back-cross, ♂ tzigaia × ♀ F_1 (tzigaia × tzurcana).

MATERIAL AND METHODS

Samples of wool were collected in June from back-cross ewes aged 14 to 15 months, chosen from the Bobîlna State Farm — Criț — Stalin Region; previously, observations had been made on the first-cross tzigaia

Fig. 1. — Flock of tzurcana ewes first cross-breeds and "back-cross tzigaia × tzurcana" on which researchwork has been carried out.

Fig. 2. — Three specimens from the experimental flock of first-cross tzurcana and "back-cross tzigaia × tzurcana".

×tzurcana belonging to the same flock (fig. 1). First cross sheep were mated with the tzigaia rams also used for the first generation; incest was however carefully avoided. They were raised under similar conditions; the grazing was of an inferior quality and the food supply insufficient during February-April, when this fodder is most necessary, not only for pregnant ewes, but also for those with lamb on foot and for the young sheep.

The appearance of the back-cross animals reflects the same range of variability encountered in the first-cross, with the exception that the

Fig. 3. — Two back-cross tzigaia × tzurcana ewes.

proportion of specimens with semi-fine wool is almost double to that found in the first-cross and amounts to 65% of their total number, whereas the number of specimens with stogoșa*) — tzurcana wool drops from 40% to 10—12% (fig. 2 and 3).

The investigations were carried out on wool from 15 animals; the samples were taken from two areas: the shoulder and the flank - thigh. The following observations were made upon these samples: the length of the staple, the length of the fibres and the number of crimps per cm in 100 fibres (altogether, 1 500 results were taken for length of the fibres and 1 500 for crimps). The fineness of the wool was established by means of 600 measurements in each area (1 800 measurements). In order to measure the diameter of the fibres we used a Doehner lanametre: the value of 1 division is 2 μ, 500×.

*) Stogoșa = name given to shorter and coarser wool produced by crossing tzigaia and tzurcana.

From the point of view of the thickness and uniformity of the wool, the samples analyzed have been grouped in three categories :

5 in the I st tzigaia category
5 in the II nd ,, ,,
5 in the stogoşa category

The histological investigations upon the skin were carried out on eight 2 1/2-year old back-cross sheeps ; the skin samples were obtained by biopsy from the middle of the shoulder (during the month of November, five months after shearing). A sample of the wool from the respective surface was taken together with the skin, and the fineness of the fibres was determined.

The fixation was made in Bouin liquid and the inclusion in paraffin ; perpendicular and parallel sections were made and stained with he matoxylin-eosin. We determined the thickness of the epidermis — 20 determinations — for each specimen, the density of follicles in 20 fields — micrometric networks, the thickness of the pilous follicles — 100 determinations —, the shape and diameter of roots — 100 determinations —, the depth of pilous bulbs — 25 determinations. We applied the same optic as for the histological researches into the skin of the first-cross tzigaia × tzurcana [5]; to measure the thickness of the epidermis, the diameter of the follicles and the roots, we used oc. 15, k "mobimi", ob. 40, K = 2,5 μ, the depth of the pilous bulbs was determined by oc. 2, ob. 8, K = 19,6 μ. The density of follicles was determined by means of a micrometric network in which the side of the square is 960 μ.

RESULTS

A. WOOL CHARACTERISTICS

1. *Outer staple aspect.* Nearly all the samples examined had slightly tapering ends, a fact which at once indicated the different components of the staple. The majority of the staples have a slightly prismatic shape up to the upper third part of their length, where the two marginal lines gradually converge forming a short cone. Some of the staples are clearly prismatical, whereas others are pronounced cones.

2. *The staple length* was determined by pressing down the staple with a glass slide ; the staple was placed on a piece of black paper graduated in millimeters.

Contrasting the first-cross, in which a striking differentiation was observed with regard to shape and length of the staples which made it necessary to separate them into two categories — prismatic and conical staples — the back-cross sheeps have a smaller variation of these characteristics.

For the back-cross group observed by us, the length of the staples varied from 66 mm to 130 mm, the average being 100,1 mm (see Table 1).

In the first-cross the average for prismatic staples was 7.47 cm (6 — 9.6) and for the conical ones 10.93 cm (7 — 18). To estimate the length

Table 1

Length of staples, length of fibres and number of crimps per cm in the shoulder area of back-cross tzigaia × tzurcana

Index no.	Matric. no.	Staples length	Fibres length in mm				Staples length	Number of crimps per cm			
			M ± m	Variability limits	σ±	V %	Fibres length	M ± m	Variability limits	σ ±	V %
1	340	75	109·25±1·30	100—150	13·00	11·90	69·47	4·71±0·06	3·0—6·0	0·61	12·9
2	152	120	164·50±1·40	115—190	14·00	8·51	72·94	3·42±0·04	2·0—4·5	0·44	12·8
3	404	110	137·95±0.82	115—160	8·25	5·40	79·73	2·66±0·04	1·0—3·5	0·44	16·7
4	185	102	138·40±0·57	125—165	5·75	5·90	73·69	3·34±0,03	2·5—4·5	0·39	11·6
5	218	100	158·43±1·32	125—195	13·25	8·30	63·11	4·27±0·09	2·5—8·0	0·93	21·7
6	123	110	140·50±0·73	120—165	7·35	5·22	78·23	2·13±0·03	1·0—3·0	0·38	17·8
7	145	90	122·05±0·95	90—145	9·55	7·82	73·74	3·65±0·04	2·5—5·5	0·47	13·0
8	91	125	181·15±0·46	140—210	14·60	8·05	69·55	2·97±0·06	2·0—4·0	0·67	22·7
9	239	90	123·70±0·94	100—150	9·40	7·63	72·75	2·62±0·04	1·5—4·0	0·45	17·0
10	121	66	105·20±1·11	80—140	11·15	10·60	62·73	4·76±0·07	3·0—6·0	0·71	15·0
11	5	117	176·20±1·43	135—210	14·30	8·10	66·40	3·11±0·05	1·5—5·5	0·56	18·0
12	178	108	136·90±0·84	115—160	8·40	6·20	78·88	2·68±0·04	1·5—4·0	0·43	16·0
13	104	130	167·75±0·90	135—210	9	5·36	77·49	2·42±0·04	1·5—4·0	0·47	19·0
14	12	98	140·30±1·02	115—165	10·20	7·10	69·85	3·41±0·05	2·5—5·0	0·51	14·9
15	202	92	137·74±1·42	100—175	14·25	10·37	66·79	2·65±0·04	1·0—4·0	0·49	18·0
AVERAGE:		100.1	142·05±0·36	80—210	13·85	9·70	70·46	3·22±0·02	1·0—8·0	0·93	28·8

of the back-cross wool, we had to consider the fact that they had only been sheared for the first time and consequently their wool was two or three month more advanced than that of the first-cross. By applying the respective coefficient of correction for 12 months $\left(\frac{100.1 \times 12}{15} = 8\right)$, the relative length of these samples was reduced to 8 cm, therefore they were sli-ghtly longer than those of the first-cross with prismatic shaped staples andalso than those of the tzigaia. According to G. K. Constantinescu and D. Contescu [3], the length of the tzigaia staple is 76.6 mm and the length of the fibre is 113 mm; E. Bart [1] gives the average length for the tzigaia bucălae (white sheep with a black face) 76 mm and for the brown tzigaia 79.1 mm. N. Teodoreanu [5] establishes the average for tzigaia bucălae as 90.2 mm (72—97).

3. *The fibre length.* The average for all the measurements (1 500 cases) is 142.05 mm; for the specimen with the shortest wool (matr. no. 340) the average was 109.25 mm and for the longest wool (matr. no. 91) the average was 181.15 mm. In the first table are the averages, the standard deviation and the variability coefficient for each sample. The specimens were grouped in categories according to the fineness of their wool.

In the group of first quality tzigaia wool, the average length varies between 109.25 mm and 164.5 mm. In the second group of second quality tzigaia wool, the average varies between 105.20 mm and 181.15 mm and in the third group, with stogoșa wool, the average varies between 136.90 and 176.20 mm.

In order to compare the length of the staples and the length of the fibres in Table 1, their relative values have also been set down. The average staples length represents from 62.73% to 79.73% of the average fibres length. The smallest value is to be found for a back-cross sheep (matr. no. 121) of the second category, which also gave the shortest staple and whose length of fibres was the lowest (66 and respectively 105.2). The highest value is to be found for a sheep (matr. no. 404) of the first category which had a staple 110 mm long and whose length of fibre was 137.95 mm. As may be seen, there is a close relation between the reduced value of these percentages and the crimps in the respective fibres, and the smaller the length of the staple as compared to the length of the fibres, the greater the number of crimps.

When compared with the tzigaia breed [3] the back-cross sheeps have a length of fibres 29.05 mm greater; the difference between the length of the staple and the length of the fibres of tzigaia wool is 36.3 mm whereas for back-cross it is 41.95 mm; the length of staples for tzigaia represents 67.6% of the length of the fibres, while this relation when applied to back-cross tzigaia × tzurcana is 70.4%.

The graph in figure 4 plotted in accordance with 1 500 measurements shows the great variability still existing in the back-cross, extending from 75 mm to 210 mm. The features of the graph show the presence of a number of long fibres (100—210 mm) which are almost twice as numerous and as long as the short fibres (75—120 mm). The presence of these

long fibres, usually having two small tips ranging from 155 to 175 mm in length, determine and accentuate the lengthening of the slightly conically shaped staple.

4. *The crimps.* In order to establish the crimps per cm, the fibre was allowed to lie loosely on the graded scale and we read the number

Fig. 4. — Length of staple from shoulder region of "back-cross tzigaia × tzurcana" (n = 1500).

of crimps found in the portion where they represented an average number, at approximately 3—4 cm from the root of the fibre. So in the case of thin fibres, the crimps were measured from their centre, whereas in the case of coarse and intermediary fibres, the crimps were established from their lower third. The averages and other variability indices are shown in Table 1.

The number of crimps per cm in the 1 500 fibres examined varied from 1.0 to 8.0, the mean being 3.22 ± 0.03. The average per individual varied between 2.13 (matr. no. 123) and 4.76 (matr. no. 121).

In figure 5 the distribution of crimps has been indicated graphically; a deviation towards plus variants may be observed.

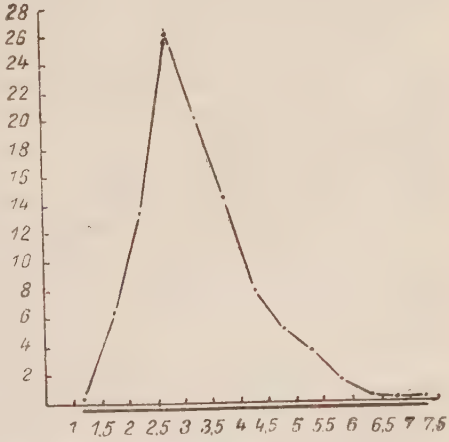


Fig. 5. — Variability in the crimping of "back-cross tzigaia × tzurcana" wool taken from the shoulder region (n = 1 500).

When compared to the parental breeds, the tzigaia [3] show 4—5 crimps per cm, stogoșa and tzurcana 0—1—2—3 crimps, the back-cross being found in an intermediary position, though slightly nearer to the tzigaia; they have, however, a very high limit of variability (1—8 crimps per cm).

The great variability of crimps per cm, (the standard deviation and the variability coefficient of 29% of the average), clearly show the instability to be found among the crossbreeds under study and hence the necessity for correcting this shortcoming by a gradual selection of specimens having, besides their other qualities, wool with regular crimps. According to the individual sheep, the variability limits are lower and so is the variability coefficient; the crimps however are irregular in their shape. Among the individuals studied, there are three remarkable specimens with a great number of crimps : thus matr. no. 340 and 218 in the first category have a lenght of fibre of 109.25 mm, 158.43 mm and their respective number of scrimps is 4.71 and 4.27. The mean length of fibre sample no. 121 of the second category, is 105.20 and 4.76 crimps per cm.

5. *Thickness of fibres.* Owing to the mixed composition of the wool and the variable diameter along the same fibre, the fineness had to be measured at three levels in order to give as clear as possible a picture of these characteristics. Thus the staple was cut in three parts and the diameter of 200 fibres determined in the middle of the lower, intermediary and upper part of its length. Therefore 600 measurements were taken for each staple. The average results are given in Tables 2 and 3.

Shoulder region

In the middle of the lower part, the section clearly falls on the tapering point of the coarse and intermediary fibres and in the middle of the thin fibres. In this portion the fibres are at their thinnest. The average fineness for each individual varies from 22.05 μ to 35.26 μ, the variability limits of the fibres ranging from 12 to 68 μ.

The average thickness of the specimens in the first category is very near that of the specimens in the second, that is 25.57 μ for the first group and 25.51 μ for the second; for the third group the average thickness is 30.31 μ.

The highest standard deviation and the greatest variability coefficient are to be found in the third group, composed of specimens of the coarsest and least uniform wool.

The section in the *middle of the staple* comprises the thickest diameter of the fibres and, hence, its averages and other values are, as might be expected, the highest. The mean thickness for each individual varies from 28.57 μ to 37.52 μ, and the variability limits range from 12 to 72 μ.

The average thickness according to categories is 30 μ, 33.29 μ and 36.17 μ, the greatest standard deviation and the highest variability coefficient are to be found in the third category.

In the middle of the upper part the majority of thick fibres and very few thin fibres are to be found. The fineness of the fibres approaches, or is slightly less than that in the middle of the staple. The average thickness for each sample ranges from 28.03 μ to 36.26 μ, the degree of variability is lower than at the other levels studied and ranges from 16 to 68 μ.

The average thickness by categories is of 28.96 μ, 34.26 μ and 34.64 μ.

Table 2

Thickness of wool from the shoulder at different levels of the staple (in μ)

Ind·x no.	Sample no.	Low level				Middle level				Upper level			
		M ± m	Variability limits	σ±	V %	M ± m	Variability limits	σ±	V %	M ± m	Variability limits	σ±	V %
1	340	24·44±0·32	13·2—37·4	4·66	19·08	28·71±0·47	12·00—50·00	6·78	23·61	26·03±0·30	16·00—40·00	4·38	16·82
2	152	24·75±0·31	15·4—37·4	4·48	18·31	28·57±0·40	16·00—52·00	5·72	20·02	27·69±0·32	18·00—44·00	4·60	16·61
3	404	23·82±0·18	15·4—37·4	2·57	15·42	29·50±0·30	18·00—46·00	4·34	16·71	31·06±0·41	18·00—50·00	5·86	18·86
4	185	29·21±0·44	19·8—50·6	6·24	21·23	30·39±0·11	18·00—46·00	5·88	19·34	29·60±0·42	18·00—46·00	6·00	20·27
5	218	25·52±0·41	13·2—44·0	5·87	22·98	31·39±0·54	16·00—52·00	7·60	28·82	30·00±0·44	20·00—48·00	6·26	20·86
AVERAGE :		25·57±0·19	13·2—50·60	6·24	21·40	30·00±0·19	12·00—52·00	6·14	20·46	28·96±0·18	16·00—50·00	5·82	20·09
1	123	29·01±0·46	15·40—16·20	6·53	22·44	31·23±0·54	18·00—48·00	7·70	24·65	35·21±0·58	18·00—56·00	8·28	23·51
2	145	24·04±0·32	15·4 —39·6	4·64	19·30	33·39±0·46	22·00—50·00	6·52	19·52	32·39±0·48	18·00—48·00	6·76	20·86
3	91	27·83±0·46	15·4 —48·4	6·53	23·47	34·00±0·48	22·00—54·00	6·82	20·05	35·26±0·46	20·00—56·00	6·64	18·83
4	239	23·51±0·35	15·4 —37·4	5·082	21·61	33·05±0·61	20·00—60·00	8·68	26·26	33·99±0·53	18·00—56·00	7·60	22·36
5	121	23·05±0·33	13·2 —37·4	4·75	20·61	34·75±0·59	16·00—58·00	8·22	23·65	34·41±0·60	16·00—56·00	8·56	24·87
AVERAGE :		25·51±0·19	13·2—48·4	6·05	23·71	33·29±0·23	16·00—60·00	7·30	21·92	34·26±0·27	16·00—56·00	7·88	23·00
1	5	30·09±0·44	17·6—50·6	6·35	21·12	34·71±0·51	22·00—60·00	7·22	20·80	32·18±0·48	20·00—58·00	6·90	21·44
2	178	25·19±0·43	11·0—48·40	6·18	24·54	37·53±0·52	20·00—58·00	7·54	20·09	36·26±0·51	16·00—56·00	7·26	20·02
3	104	35·26±0·84	17·6—68·2	12·01	34·06	35·95±0·82	20·00—70·00	11·58	32·21	36·00±0·78	16·00—68	11·14	30·94
4	12	31·64±0·33	19·8—57·2	4·77	17·99	36·26±0·46	22·00—54·00	6·58	18·14	35·28±0·47	20·00—60·00	6·76	19·16
5	202	27·87±0·66	13·2—55·0	9·46	33·95	36·60±0·82	16·00—72·00	11·78	32·18	33·35±0·60	16·00—68·00	8·52	25·42
AVERAGE :		30·31±0·28	11·0—68·20	9·02	29·75	36·17±0·28	16·00—72·00	9·08	25·10	34·64±0·26	16·00—78·00	8·48	24·48

Table 3

Thickness of wool in the thigh area at different levels of the staple (in μ)

Index no.	Sample no.	Lower part				Middle part				Upper part			
		M ±m	Variability limits	σ±	V%	M ± m	Variability limits	σ±	V%	M ± m	Variability limits	σ±	V%
1	340	24·73±0·30	11·00—35·20	4·21	19·73	29·58±0·43	18·00—48·00	6·12	20·68	28·19±0·38	18·00—44·00	5·40	18·90
2	152	26·44±0·52	15·40—41·80	6·45	28·82	32·28±0·42	20·00—52·00	6·06	18·46	30·28±0·42	16·00—48·00	5·94	19·61
3	404	25·16±0·32	15·40—46·20	4·66	18·53	31·36±0·35	20·00—46·00	5·06	16·13	36·26±0·51	20·00—52·00	7·22	19·91
4	185	26·73±0·51	15·40—48·4	7·23	27·07	33·77±0·55	20·00—58·00	7·90	23·39	33·47±0·55	20·00—54·00	7·82	23·36
5	218	26·86±0·52	11·00—48·40	7·45	27·76	32·64±0·57	18·00—54·00	8·06	24·66	31·52±0·55	20·00—52·00	7·82	24·80
AVERAGE :		25·50±0·20	11·00—48·40	6·35	24·90	31·94±0·21	18·00—58·00	6·76	21·16	31·88±0·21	16·00—54·00	6·88	21·58
1	123	32·01±0·50	15·40—48·40	7·08	22·13	31·46±0·46	16·00—48·00	6·64	21·10	35·10±0·56	18·00—60·00	8·10	23·08
2	145	24·04±0·32	15·40—39·60	4·61	19·30	34·76±0·51	20·00—58·00	7·30	21·00	32·56±0·52	18·00—54·00	7·46	22·91
3	91	26·04±0·46	13·20—41·80	6·60	25·33	34·60±0·41	20·00—54·00	5·90	17·16	34·08±0·41	20·00—52·00	5·86	17·19
4	239	26·42±0·52	13·2 —50·60	7·37	27·89	32·05±0·58	16·00—64·00	8·24	25·70	30·48±0·45	18·00—52·00	6·44	21·12
5	121	25·76±0·46	15·40—52·80	6·60	25·61	36·32±0·61	18·00—60·00	8·76	24·11	36·54±0·70	16·00—62·00	9·90	27·09
AVERAGE :		26·83±0·22	13·20—52·80	7·21	26·87	33·80±0·24	16·00—64·00	7·68	22·72	34·06±0·24	16·00—62·00	7·84	23·01
1	5	35·97±0·66	19·80—57·2	9·35	25·99	41·44±0·77	20·00—74·00	10·96	26·44	38·40±0·68	20·00—70·00	9·70	25·26
2	178	27·01±0·35	15·40—50·60	6·38	23·61	35·68±0·56	22·00—56·00	7·96	22·30	36·92±0·58	18·00—56·00	8·22	22·26
3	104	37·35±0·81	17·60—72·60	11·44	30·62	37·64±0·89	18·00—70·00	12·70	33·74	37·20±0·78	18·00—66·00	11·16	30·00
4	12	32·97±0·46	15·40—50·40	6·55	19·82	37·23±0·59	20·00—74·00	8·38	22·50	37·51±0·58	20·00—58·00	8·30	22·12
5	202	34·05±0·72	15·60—59·40	10·20	30·03	37·30±0·75	16·00—64·00	10·61	28·44	35·02±0·72	16·00—68·00	10·22	28·18
AVERAGE :		33·44±0·30	15·40—72·60	9·59	28·61	37·40±0·33	16·00—74·00	10·57	28·23	36·79±0·30	16·00—70·00	9·74	26·47

Flank-thigh region

In this region the staples maintain the same appearance as in the shoulder region, the fibres are however thicker and less uniform.

The lower part contains the thinnest fibres. Their variation ranges from 12 μ to 72 μ and individual averages from 24.73 μ to 37.35 μ. The averages, according to categories of thickness are 25.50 μ, 26.83 μ and 33.44 μ.

In the middle of the staple the variability limits range from 16 to 74 μ and the individual means from 29.58 μ to 41.44 μ. The means according to groups of individuals are 31.94 μ, 33.80 μ and 37.40 μ.

In the upper part the average thickness of the first category is very near that found in the middle of the staple. For the sample like tzigaia II, the average thickness at the end is slightly greater than in the middle, and in the third group the differences are likewise small. The variability limits for the thickness of the fibres are smaller than in the middle of the staple, a fact which is also indicated by the variability coefficient which in most cases is smaller at the end than in the middle of the staple.

In order to observe the variation in the diameters of the fibres at different points along the staple, the distribution of fibre fineness was expressed in separate graphs for the shoulder and flank-thigh regions (fig. 6—8).

Both for the shoulder and the flank-thigh areas, a general overlapping in the variability of the thickness may be observed in the middle and in the upper level of the staple. The thickness graphs in the lower level of the staple is clearly detached from the thickness curve in the middle and at the end, showing less thickness and a more restricted range of variability.

The considerable differences observed between the thickness of the fibres at the low level of the staples and in the middle are due not only to the specific morphological characteristic features of mixed wool but also to an insufficient nourishment during the last months of its growth. The growth of the lower third part of the staple, coincides with the winter and spring months (February to May) when the rations of concentrated foodstuffs are small or completely nonexistent. Inadequate food caused the thinning of the wool by at least 2 μ at the low level of the staple.

In order to give a picture of the fibres distribution, according to their thickness, in table 4 and 5 are presented comparative data obtained from the back-cross tzigaia × tzurcana sheeps in contrast to that obtained from the first-cross and from the tzigaia breed.

If the low level fineness of the back-cross sample be compared to that of the first cross, an increase in the percentage of fine fibres and a decrease in that of the thick fibres will be observed, thus on the shoulder areas of the back-cross there is a 2 5% decrease in the number of fibres of the 5 A—A variety whereas the percentage of the B variety fibres is 14.24% higher than in the first generation. The percentage of C variety fibres is reduced by 3.13%, the D variety by 3% and the E and F variety fibres by 4.53%.

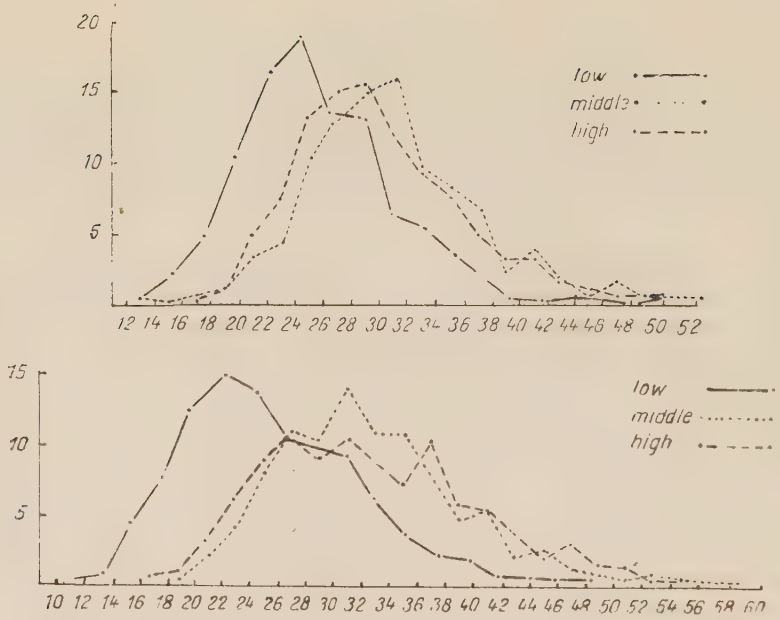


Fig. 6. — Variability graph of wool in "back-cross tzigaia × tzurcana" compared to wool of tzigaia I (shoulder region - above, and flank-thigh region - below).

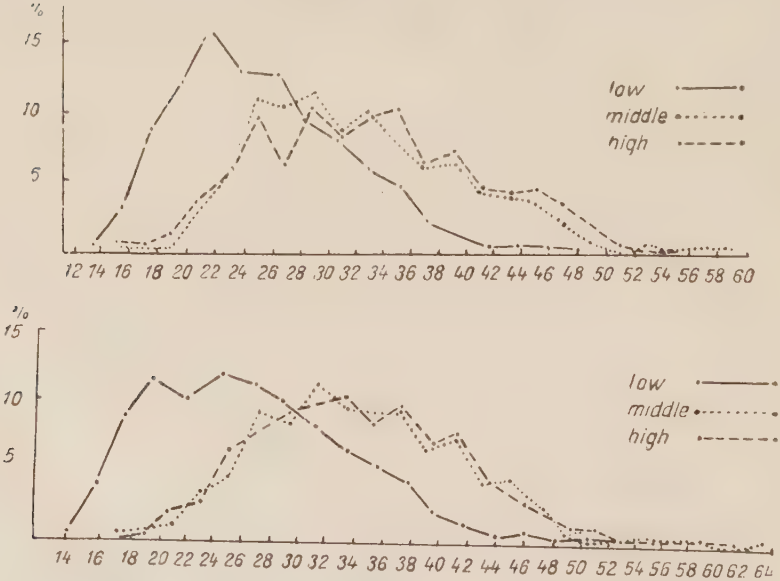


Fig. 7. — Variability graph of fineness of wool in "back-cross tzigaia × × tzurcana" compared to wool of tzigaia II (shoulder region - above, and flank-thigh region - below).

Table 4

Distribution of wool fibres from the shoulder area according to fineness

		5 A—A — 26	B 26·1—30	C 30·1—38	D 38·1—46	E 46·1—60	F 60
Low level	I	54	33·2	11·2	1·5	0·1	
	II	53·9	30·3	12·9	2·7	0·2	
	III	33·1	28·5	23. 3	10·1	4·3	0·7
Average	I—III	47	30·67	16·80	4·76	1·53	0·23
Middle level B.Cr.	I	32·8	31	26·8	8·2	1·2	0·2
	II	22·7	22	32·7	18·3	4·3	
	III	16·1	16·8	32·1	21·7	12·5	0·8
Average	I—III	23·82	23·27	30·57	16·06	6	0·26
	I	41·8	27·1	24·9	5·9	0·3	
	II	21·9	16·7	33·3	19·5	8·6	
	III	18·6	20·2	33·1	20	7·5	0·6
Average	I—III	27·4	21·3	30·3	15·4	5·4	0·2
B.Cr. General average	I—III	32·74	25·04	25·56	12·07	4·31	0·23
F_1 Low level	I—III	50·5	16·43	18·93	7·76	5·31	0·98
Tzigaia middle level		38·32	28·72	26·52	5·50	0·94	—

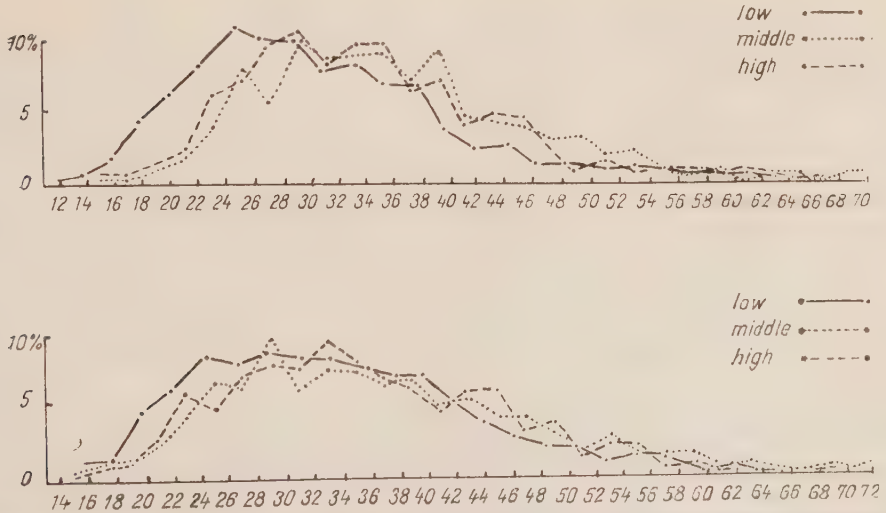


Fig. 8. — Variability graph of fineness of wool in "back-cross tzigaia × tzurcana" compared to stogoșa wool (shoulder region-above, and flank-thigh region-below).

Table 5

Distribution according to fineness of wool fibres from the flank-thigh area of back-cross and first-cross tzigaia × tzurcana

		5 A—A —26	B 26·1—30	C 30·1—38	D 38·1—46	E 46—60	F 60—
Low level	I	54·5	29·6	12·3	3·4	0·2	
	II	47·5	29·5	16·4	5·9	0·7	
	III	22·2	26·1	23·1	19·3	8·8	0·5
Average	I—III	41·4	28·4	17·27	9·53	3·23	0·17
Middle level B.Cr.	I	26	24·3	34	12·5	3·2	
	II	19·9	19·9	35·8	19·4	4·9	0·1
	III	15·6	15·4	28	21·2	17·2	2·6
Average	I—III	20·5	19·9	32·6	17·7	8·4	0·9
	I	30·3	20	31·7	12·6	5·4	
	II	20·9	18·7	34·8	19·6	6	
	III	15·4	15·2	32·2	22·7	13·9	0·6
Average	I—III	22·2	17·97	32·9	18·3	8·43	0·2
General average B. Cr.	I—III	28·03	22·09	27·59	15·18	6·69	0·42
F_1 Low level		39·28	15·58	22·95	10·12	8·45	3·62

In the flank-thigh area the crossbreeds have 2.12 % more fibres of the 5 A—A variety and 12.82% more of the B variety, the percentage in fibres of other varieties is lower than that of the first cross. In the lower part of the staple an increase in the percentage of D(26—30) variety fibres may be observed both in the dorsal and flank-thigh areas.

If we endeavour to calculate the fineness of the three levels — high middle and low — , we can establish the situation of the back-cross individuals, as compared to the improving breed,the tzigaia. The comparison is only made for the shoulder area for which there is available data [7].

The back-cross tzigaia × tzurcana have on an average 32.74% of 5 A—A variety fibres, whereas the tzigaia breed has 38.32%, hence the crossbreeds have only 6.42% less fine fibres; in the B and C varieties the differences are even smaller, thus 3.68% for B and 0.96% for C variety. In the D, E and F varieties, therefore in those over 38 μ, the cross-breeds have 16.61% fibres whereas the tzigaia only 6.44%.

According to the distribution of fibre fineness the back-cross ewes are very near the tzigaia; only for the D and E varieties is the difference more pronounced and here it is necessary to carry out a selection of specimens having uniform and not too thick a wool.

In comparison with the first-cross, the fibres of the back-cross are more uniform in their thickness. Whereas the variability limits of thickness in the shoulder area of the F_1 are to be found within the limits of 10 μ—82 μ and in the flank-thigh area, between 10—92 μ, the variability thus being of 72 μ and respectively 80 μ, in the lower part of the staple where the fibres are finest, the greatest variability of fibres diameter in back-cross varies within the limits of 16 μ and 72 μ for the shoulder area and 16 μ to 74 μ for the thigh area. So the variability is of 56 μ and 58 μ. This fact is of the highest importance from a practical point of view as it indicates the characteristic of homogeneous thickness after the back-cross tzigaia × F_1 (tzigaia × tzurcana).

B. SKIN HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS

Samples of skins were collected from 8 specimens, which were classified : three — in the semi-fine wool category, two — in the second tzigaia quality wool and three — having thicker wool, were classified as "Stogoşe" — tzigaia category.

Table 6

Fineness of fibres in samples taken together with portion of skin for histological investigations (shoulder area) *

Index no.	Matric. no.	M ± m	Variability margins	M	V%	M
1	340	29·87±0·36	10 —15	6·25	20·9	300
2	73	29·75±0·49	15 —50	6·95	23·3	200
3	218	29·20±0·39	12·6—50	6·7	23·1	300
		29·74±0·22	10 —50	6·15	20·6	800
4	121	31·25±0·76	15 —60	7·52	22·4	100
5	15	33·57±0·75	20·52	7·53	22·4	100
		32·00±0·42	15 —80	7·22	22·5	200
6	202	34·47±0·70	12·5—65	9·85	28·8	200
7	178	36·67±0·59	20 —50	5·62	15	200
8	52	38·42±0·51	17·5—70	10·7	27·8	300
		35·77±0·36	12·5—70	9·55	26	700

* The collection of skin and wool samples was made five months after shearing. The assessing of the thickness of fibres at their root corresponds to the base of the upper part of the entire staple.

1. *The mean thickness of the epidermis* varied between 14.6 and 21 μ (see Table 7) and was on the whole thicker than in the first-cross where the individual average varied between 12—17.5 μ. It is a well-known fact that thickness of the epidermis varies considerably from individual to individual and is particularly influenced by the living conditions of the animals.

2. *The follicles density* and especially their distribution are very valuable indications for appreciating the respective qualities of the individual, since they are closely connected with the breed, as shown by Carter [2]; wool production and its structure can be estimated accurately from the groups of follicles.

Table 7

Thickness of epidermis, number and size of follicles and of hair roots in the specimens investigated

Index no.	Thickness of epidermis	Follicles density per sq. cm.	Number of follicles in groups	Size of follicles (small diameter) μ		Size of hair roots (small diameter) μ	
				M ± m	Variability limits	M ± m	Variability limits
340	20·20	3 699	8·2 (5—11)	68·15	47·5—100	26·20	17·5—35
73	19·00	2 557	7·5 (5—11)	76·00	50 —125	27	20 —35
218	19·58	2 230	6·4 (5— 9)	79·40	55 —120	29·72	15 —35
		2 828	7·36 (5—11)	75·28	47·5—125	29·05	15 —55
121	15·32	2 760	6·6 (4—10)	80·75	50 —107·5	30·50	20 —55
15	14·60	2 796	7·53 (5—11)	75·35	47·5—125	32·00	20 —62·5
		2 778	7·06 (4—11)	78·17	47·5—125	31·75	20 —62·5
202	19·40	2 937	7 (5—11)	79·95	50 —125	32·47	12·5—52·5
178	14·80	2 716	5·26 (4— 9)	72·80	375 —125	33·87	20 —47·5
52	21·00	2 200	5·8 (4— 9)	86·70	45 —125	34·20	15 —62·5
	17·98	2 617	6·02 (4—11)	79·85	37·5—125	33·47	12·5—62·5

In the back-cross samples the number of follicles varied between 2 200 and 3 699 per sq. cm. According to the various categories of individuals the average density decreased from 2 828 follicles in the finest wool group, to 2 617 follicles in the samples having the thickest wool.

When compared to the density of follicles for the first-cross, the average for the back-cross are almost the same, though slightly higher.

Regarding the number of grouped follicles, a greater density than in first-cross was ascertained; the largest groups have from 10 to 11 follicles. In contrast to the coarse wool sheep, such as the stogoșa and tzurcana, whose groups of follicles are smaller and usually have a single primary follicle, the majority of back-cross samples have groups of two or three primary follicles surrounded by their respective sebaceous glands so that in reality the large groups are nothing but associations of smaller groups (fig. 9).

For the three categories of sheep the average number of follicles was 7.36 in the first group, 7.06 follicles for the second and 6.02 follicles for the third group.

In the deeper sections, the groups of follicles are less clearly marked, while in the superficial ones the groups are more distinct and two or even three roots may often be observed to grow from a single follicle.

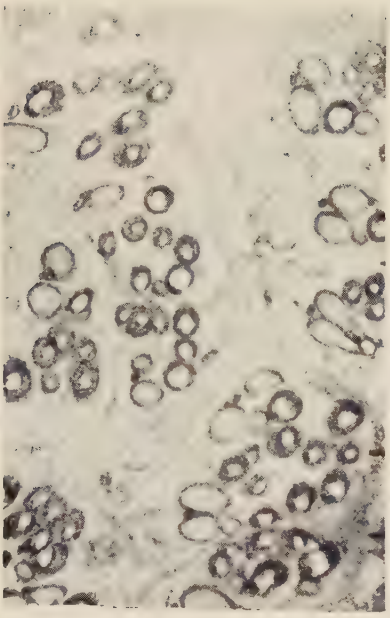


Fig. 9.—Parallel section of skin from back crossbred ewe (matric no. 121). Note : groups of follicles with several primary follicles.

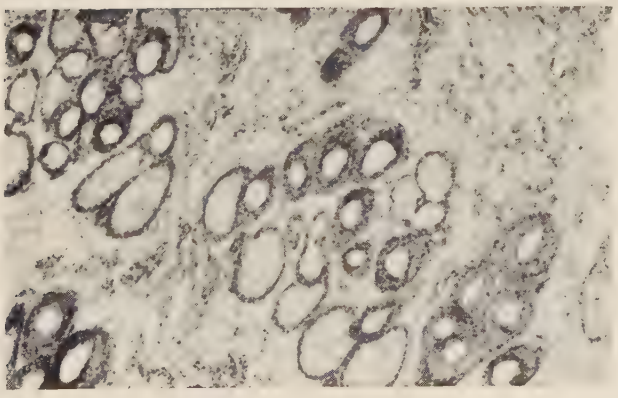


Fig. 10. — Parallel section of skin from back crossbred ewe (matric no. 73). The more uniform condition of follicles and roots may be observed.

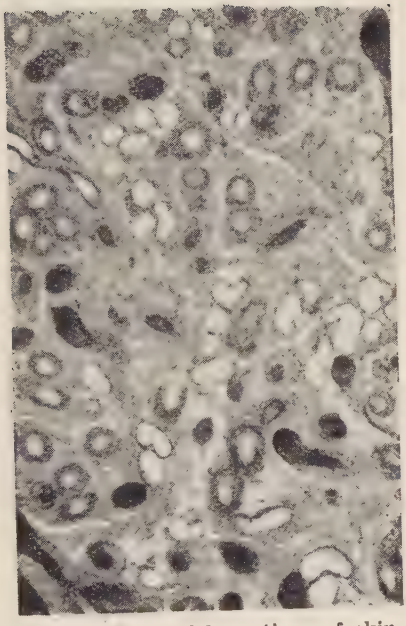


Fig. 11. — Parallel section of skin from back crossbred ewe (matric no. 5). Follicles sectioned perpendicularly and others transversally may be observed on the same plane.

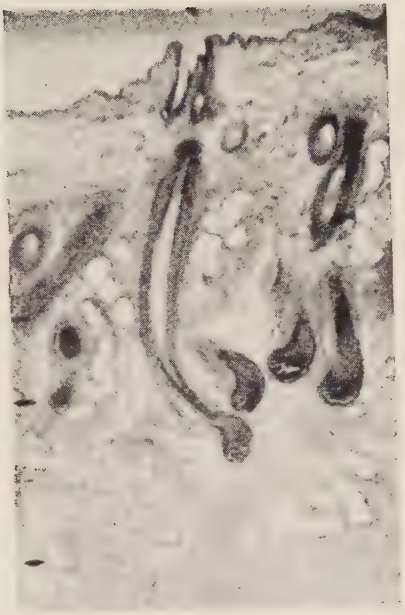


Fig. 12. — Perpendicular section of skin from back crossbred ewe (matric no. 178). It may be observed that the pilous bulbs are more uniform in size and depth.

3. *Size of follicles.* Except for the finest wool specimens and for the thickest wool specimens, the others have average sized follicles.

Classed by categories, the first group has an average of 75.28 μ, the second group 78.17 μ and the third group 79.86 μ. In comparison with the F_1 no appreciable differences may be observed in the averages, but the variability limits indicate a far lower degree of variability, from 157.7 μ (37.5 to 196 μ) which is the maximum variability for the F_1, it is reduced to 87.5 (37.5 to 125 μ), the maximum variability of the backcross.

4. *Shape and diameter of hair roots.* As may be seen in fig. 10, the shape and size of the hair roots are more regular, the medulla is but very rarely to be seen and this only for specimens in the third group. The parallelism noticeable in the first crossbreeds between the thickness of wool fibres and their hair roots, are also evident in the back-cross, but the difference between thickness of the fibres and of the hair roots is no longer so pronounced. The greatest mean difference is of 4.22 μ (38.42 to 34.20 μ matr. no. 52), whereas for the first-cross generation it is of 6.32 μ (32.72 to 26.40 μ matr. no. 210).

5. *Depth of pilous bulbs.* In vertical sections the aspect and depth of pilous bulbs are very different compared to those of first-cross generation. The pilous bulbs are no longer so clearly differentiated in size and depth, and in distribution they resemble those of the tzigaia breed. The direction in which pilous bulbs are planted is no longer straight with a regular slant as in the majority of F_1; here the bulbs are slanting and the follicular sheaths are flexuous. For this reason follicles facing different directions appear on the vertical and more especially on the parallel sections. Some are fixed on the perpendicular, others on the longitudinal section (fig. 11).

The average depth of pilous bulbs is of 1 033.06 μ and varies on the average, according to individuals, from 911.60 μ to 1 228.92 μ. The limits of variability are 516 and 1 862 μ. In semi-fine wool specimens, the depth of the bulbs is below 1 000 μ; in those with a thicker wool the average varies between 1 117.20 and 1 228.92 μ.

6. *Size of pilous bulbs.* Owing to the fact that pilous bulbs have a relatively smaller variability than in the F_1, it has not been possible to make a differentiation between large bulbs and small bulbs and hence a general average was calculated. This average was 110.5 μ (see Table 8).

The average for each individual varied from 90.24 to 128.5 μ, with a minimum and maximum of 62.5 μ and 162.5 μ respectively. The difference between the plus and minus variants is of 187.5 μ (57.5 to 245 μ) for the first-cross, whereas the difference for the back-cross is of 100 μ (from 62.5 to 162.5 μ). A reduction in the variability both in depth and in size of bulbs was observed (fig. 12).

7. *Aspect of skin glands.* The average number of sebaceous glands per sq. cm was 987; the average varied according to the individual from 735 to 1 187 glands per sq. cm. The number of sebaceous glands in back-cross samples is very near to that of the first-cross samples, the difference being merely 26 glands more for the back-cross. The sebaceous glands of

Table 8

Depth and size of pilous bulbs (μ)

Matric. No.	Depth of bulbs		Size of bulbs		Number of sebaceous glands
	Mean	Variability limits	Mean	Variability limits	
340	911·60	516·0—1255·60	90·24	62·5—120·0	984
73	954·52	686·0—1332·80	105·65	70·0—137·5	735
218	981·96	646·8—1274·00	110·00	87·5—132·5	905
121	1 130·96	764·0—1450·40	105·00	67·5—137·5	888
15	954·52	686·0—1332·80	109·90	67·5—157·5	1 006
202	1 117·20	529·2—1587·60	115·00	77·5—142·5	1 187
178	1 214·41	882·0—1646·40	114·80	72·5—132·5	1 210
52	1 228·92	607·6—1862·00	128·50	100·0—162.5	910
Mean	1 033·06	516·0—1862·00	110·50	62·5—162·5	987

the back-cross are however larger and have a more globular shape than those of the first-cross (fig. 10).

The sudoriferous glands are no longer regularly distributed as in tzurcana or F_1 crossbreeds with thick wool, they are smaller and disseminated — being disseminated between follicles. The distribution of sudoriferous glands in the deep layer was only apparent for a single specimen (matr. no. 178).

DISCUSSION

The back-cross ♂ tzigaia × ♀ F_1 (tzigaia × tzurcana) have a considerably better quality wool than that of the first-cross tzigaia × tzurcana, both in aspect and quality. The wool quality of back-cross sheep approach the tzigaia, the number of specimens with coarse wool being greatly reduced (12—10%).

According to the Institute for Textile Research (in manuscript) for the year 1954 at the Bobîlna State-Farm, the wool of crossbreed sheep tzigaia × tzurcana was sorted as follows :

F_1 Tzigaia × tzurcana		*Back-cross*
Tzigaia	I/II — 0.88%	16.66%
,,	II — 58.54%	66.16%
Stogoșa	— 21.93%	16.66%
Tzurcana	— 18.63%	—

Therefore in the back-cross tzigaia rams with F_1 tzigaia × tzurcana ewes, a fairly reduced percentage of specimens with stogoșa wool are left, most of the wools having turned into tzigaia wool ; the tzurcana specimens disappear completely.

With regard to the height of the staple, the relative length of wool and the absolute length of fibres, they are more reduced than in the first-cross and nearer to the tzigaia. The back-cross staples are nevertheless longer than that of the tzigaia breed. If we observe the relation between the relative length (of the staple) and the absolute length (of the fibres), it will be noticed that whereas the relative length for tzigaia represents 67.7% of the absolute length, for the back-cross this relation is on an average 70.4%. The higher value of this percentage is closely connected to the number of crimps along the length of the fibre; thus for tzigaia the number of waves is 4 to 6 per cm, whereas for back-cross the average is 3.25 with variations from 1 to 8 waves per cm. The wide variability limits and other individual variability indices show that the crossbreed wool is usually not sufficiently uniform as regards the crimp and a selection should be carried out in this direction.

The existing concordance between thickness of fibres and number of crimps in selected breeds of sheep is only encountered in a few of the crossbreed specimens investigated. In the first category group of back-crosses, the greatest number of crimps was found, but there is however one specimen (matr. no. 404) with a very reduced number of crimps.

Specimens with finer and longer wool, having regular crimp as in the cases of matr. nos. 340 and 218, clearly indicate the possibility of pursuing a selection in that direction.

As we have shown, the wool fineness improves when compared with the first-cross, not so much as regards the average, but especially with regard to the homogeneity of fibres. The variability field is reduced from 10—82 μ for the shoulder area and 10—92 μ for the flank-thigh area in the first cross, to 16—72 μ and 16—74 μ respectively for back-cross. On the whole, the fineness at the shoulder is greater than at the flank-thigh and a proportion has been maintained between the areas. There are also some exceptions, however, especially in the 3rd category where the crossbreeds with stogoșa appearance have been grouped. Thus, the sheep with matr. no. 5 should have been placed in the second category for its wool uniformity in the shoulder area, but the wool from its flank was coarse (the difference was from 5 to 7 μ) and so it had to be placed in the third category. The great differences observed between the thickness of the lower level of the staple and that of its other levels is doubtlessly due to the different composition of the staple, on one hand and also to the deficient living conditions during the spring period, on the other. The average weight of the ewes at shearing time was of 28.2 kg and the average quantity of wool weighed 1.850 kg. Owing to better pastures in summer, the average weight during the autumn mating season was 34 kg.

Nourishment conditions produced a thinning of fibres by 2 μ at least, for the portion which grew in spring. Insufficient nourishment was also the main cause for the reduced quantity of wool. In Hammond's paper [4] the close connection existing between the nourishment level, the density of follicles and the quantity of wool are emphasized.

Histological research on the skin of the black-cross ewes shows the concordance existing between the wool and the skin structure. When

considering all the elements such as : the groups of follicles, their density, size of follicles, shape and diameter of their roots and depth and size of pilous bulbs, we find that they are all sharply differentiated from the tzurcana and approaching the tzigaia.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

From investigations carried out on wool and histological characteristics of the skins of crossbreed ♂ tzigaia × ♀ F_1 (tzigaia × tzurcana), the following results were obtained :

For a more thorough study of the crossbreeds tzigaia × tzurcana (and probably also for merinos × tzurcana), it is advisable that measurements of diameters of fibres should be carried out on the middle third of the fibres, both for the thick, long fibres and for the thin, short ones.

1. 65% of the crossbreeds ♂ tzigaia × ♀ F_1 (tzigaia × tzurcana) have a wool whose fineness, length and wave spacing approaches that of the tzigaia breed.

2. There are a reduced number of specimens with fibres of homo geneous thickness (about 30%).

3. The thickness, length, crimps and shape of staple in the ♂ tzigaia × ♀ F_1 (tzigaia × tzurcana) crossbreeds are hereditary at an intermediate stage much closer to the quality of the tzigaia breed.

4. The histological characteristics of their skin, the thickness of their follicles, the density and number of their follicle groups , the depth of their pilous bulbs, all approach those of tzigaia. The implantation of bulbs and of follicles sheaths is in most cases similar to that of tzigaia.

The follicle groups have, as a rule, several primary follicles and the group sometimes represents an association of several small groups.

5. Crossbreeding between the tzigaia and tzurcana breeds can be recommended both from a biological and an economical point of view, when environment factors, precipitations and moisture, food supply and shelter are favourable to breeding, raising and sheltering of crossbreeds with semi-fine wool. The grading-up process, however must on no account go beyond the third generation.

6. When conditions of nutrition and care are not adequate, crossbreeding of tzigaia × tzurcana must stop at the second generation and the crossbreeds will be mated among themselves and rigorously selected.

7. The transformation of tzurcana sheep into sheep with semi-fine and semi-thick wool, by crossbreeding with tzigaia rams must take place concomitantly and not before ensuring adequate living conditions, otherwise crossbreeding is harmful and uneconomic ; the vitality and immunity to diseases is reduced and so is the production of wool.

REFERENCES

1. BART E., *Cercetări asupra şuviţei şi fineţii lînii oilor ţigăi bucălăi şi ruginii,* Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţ. şt. biol., agr., geol. şi geogr., 1953, **5**, *2*.

2. CARTER H. B., *The hair follicle group in Sheep,* Animal Breeding Abstr., 1955, **23**, *2*.

3. CONSTANTINESCU K. G., CONTESCU D., *Însușirile lînurilor*, Bibl. Zootehnică, 1926, *4*, Bucharest.
4. HAMMOND J., *Progress in the Physiology of Farm Animals*, 2 vol., London, 1956.
5. TEODOREANU N., *Noi cercetări asupra încrucișărilor între merinos Rambouillet și țigaia bucălaie*, Analele Institutului de Cercetări Zootehnice, 1952, 12.
6. TEODOREANU N., DERLOGEA V., *Histological researches into the skin of crossbred sheep F_1 tzigaia × tzurcana with regard to fineness of wool*, Revue de Biologie Acad. R.P.R., 1956, **1**, *2*, 189.
7. TEODOREANU N., POPESCU C., *Observațiuni asupra lînii metișilor G_1 țigaie × țurcană*, Bul. științ. Acad. R.P.R., secț. șt. biol., agr., geol. și geogr., 1955, **7**, *4*.

PRINTED IN RUMANIA

Imprimerie N° 8
29, B-dul 6 Martie
Bucarest